OPTIMUM
MASCHINEN - GERMANY

Umbauanleitung

Version 1.6.5

Anbausatz

MK F20DP

BF20 Vario / BF20 L Vario

Für künftige Verwendung aufbewahren!

D

Inhaltsverzeichnis

1 Packliste
2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)
2.1 Gefahren-Klassifizierung 5
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.3 Benötigte Hilfsmittel 6
3 Montage
3.1 Montage X-Achse 7
3.2 Montage Y-Achse 9
3.3 Montage Z-Achse 11
4 Anschluß, Anbau der Schrittmotoren
4.1 Verkabelung X / Y / Z -Achse 19
4.2 Montage X / Y / Z -Achse 21
5 Anbaubeispiel Referenzschalter BF20
6 Inbetriebnahmeanleitung zur Software NCdrive am Optimum CNC-Controller III/ VI/ IV
6.1 Softwareinstallation 24
6.2 Anschluss der Hardware 24
6.3 Konfiguration der Anschlüsse 26
6.4 Konfiguration der Maschinenparameter 27
6.5 Konfiguration optionaler Zusatzausrüstungen 32
6.6 Erste Maschinenbewegungen 37
6.7 Automatikbetrieb und NC-Programme 38
6.8 Simulation des Fertigungsprogamms 39
6.9 Sicherung der Einstellungen 40
7 Anhang
7.1 Urheberrecht 41
7.2 Terminologie/Glossar 41
7.3 Änderungsinformationen Betriebsanleitung 41
7.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie 42
7.5 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten: 42
7.6 Entsorgung über kommunale Sammelstellen 44
7.7 RoHS , 2002/95/EG 44
7.8 Produktbeobachtung 45
8 Montage- und Wartungsanleitung Kugelumlaufspindel
8.1 Einbau mit Spindel 46
8.2 Schmierhinweise 46
8.3 Hinweis zur Lagerung 47
8.4 Technische Hinweise 47
8.5 Packliste - Packing list 48
8.6 Umbau auf Kugelumlaufspindel 48
8.7 Fertigungszeichnungen 83

1 Packliste

Bezeichnung *Designation*	**CNC-Anbausatz MK F20DP** BF20 Vario; BF20L Vario
Artikelnummer Anbausatz *Item no. mounting set*	**357 0020**
Netto Gewicht *Net Weight*	5,6 kg
Brutto Gewicht *Gross Weight*	6,3 kg
Abmessung (Lx B x H) *Dimension (L x W x H)*	320 x 285 x 80 mm

Nr. *No*	**Bezeichnung** *Description*	**Artikelnummer** *Article no.*	**Teile Nr.** *Part no.*	**Grösse** *Size*	**Abbildung** *Picture*	Stck. *Qty.*
1	**Gehäuse für Z - Achse** *Driver house for Z axis*	0357002001	BF20CNC-01			1
2	**Gehäuse für X , Y - Achse** *Driver house for X , Y axis*	0357002001	BF20CNC-02			2
3	**Montagering X - Achse** *Assembly ring*	0357002003	BF20CNC-03			1
4	**Stützhülse** *Support Sleeve*	0357002004	BF20CNC-04			2
5	**Zahnriemenscheibe für Welle Z - Achse** *Toothed belt disk for shaft Z axis*	0357002005	BF20CNC-05	36 Zähne, HTD-18-3M-9 ZL 103		1
6	**Zahnriemenscheibe für Welle X , Y - Achse** *Toothed belt disk for shaft X , Y axis*	0357002006	BF20CNC-06	30 Zähne, HTD-18-3M-9 ZL 103		2
7	**Zahnriemenscheibe für Motor X , Y - Achse** *Toothed belt disk for motor X , Y axis*	0357002007	BF20CNC-07	24 Zähne, HTD-18-3M-9 ZL 103		2
8	**Zahnriemenscheibe für Motor Z - Achse** *Toothed belt disk for motor Z axis*	0357002008	BF20CNC-08	18 Zähne, HTD-18-3M-9 ZL 103		1

Nr. *No*	Bezeichnung *Description*	Artikelnummer *Article no.*	Teile Nr. *Part no.*	Grösse *Size*	Abbildung *Picture*	Stck. *Qty.*
9	**Abdeckplatte Antriebsgehäuse** *Housing cover gear case*	0357002009	BF20CNC-09			3
10	**Abdeckplatte Z-Achse** *Housing cover Z-axis*	0357002010	BF20CNC-10			1
11	**Stützhülse Version ab 2007** *Support Sleeve Version from 2007 on*	0357002011	BF20CNC-11			2
12	**Distanzhülse** *Distance pice*	0357002012	BF20CNC-12			1
13	**Schraube** *Screw*	-	GB70	M6 x 45		2
14	**Schraube** *Screw*	-	GB70	M6 x 25		1
15	**Schraube** *Screw*	-	GB70	M6 x 12		4
16	**Zahnriemen** *Gear belt*	359 0211		3M-9 255 Zähne		3
17	**Schraube** *Screw*	-	GB70	M4 x 8		12
18	**Schraube** *Screw*	-	GB70	M5 x 12		12
19	**Schraube** *Screw*	-	GB77	M4 x 5		6
20	**Schrittmotor Z-Achse, X-Achse, Y-Achse** *Step motor Z axis, X axis, Y axis*	357 3304		23H280-01EA 2,2 Nm 3A 40 V		3
21	**Kabel** *Cable wire*	-		4 x 0,75mm^2		9m

Prüfer: *Verified by:*		**Datum:** *Date:*	

2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

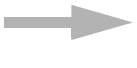
2.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die untenstehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Pikto-gramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einem Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstips und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr


durch eine Warnung vor

Handverletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

oder

rotierenden Teilen.

2.1.1 Konventionen der Darstellung

☞	gibt zusätzliche Hinweise
❍	Aufzählungen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Anbauteile

- **entstehen Gefahren für den Bediener,**
- **werden die Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers oder Bedieners gefährdet,**
- **kann die Funktion der Maschine beeinträchtigt sein.**

Die Anbauteile als Umrüstsatz sind für computergesteuerte - CNC, Computerised Numerical Control- Fräsarbeiten Ihrer Maschine vorgesehen. Die Ansteuerung der Schrittmotoren kann jedoch auch manuell über einen speziellen Regler (Steuerung, Potentiometer) erfolgen. Eine Schrittmotorensteuerung ist jedem Fall erforderlich.

Die Fräsmaschine mit dem Anbausatz darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Wird der Anbausatz anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird der Anbausatz nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Die Maschine BF20 Vario und BF20 L Vario fallen unter die Norm DIN EN 13128 (Fräsmaschinen, einschließlich Bohr-Fräsmaschinen). Darin werden die manuell gesteuerten Maschinen in zwei Klassen mit unterschiedlichem Schutzniveau unterteilt, je nach Verfahrgeschwindigkeit einer einzelnen kraftbetriebenen Achse. Daneben sind auch die Anforderungen für automatisch gesteuerte Maschinen aufgeführt (höchstes Schutzniveau).

Derjenige, der die manuell gesteuerte BF20 Vario und BF20 L Vario umrüstet auf CNC-Steuerung wird rechtlich durch die wesentliche Veränderung der Maschine zum Hersteller einer neuen Maschine und ist damit verantwortlich für die Einhaltung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie bzw. der Norm DIN EN 13128.

Das Werkzeug beschreibt eine Bahnbewegung, die vom Bediener in der Regel nicht vorherzusehen ist. Wegen der zusätzlichen Gefährdung durch wegfliegende Teile schreibt die Norm hier trennende Schutzeinrichtungen vor. Es ist dabei unerheblich welche Verfahrgeschwindigkeiten an den Achsen vorhanden sind.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß durch nicht von der Firma Optimum Maschinen GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Für die Maschinen BF20 Vario und BF20 L Vario ist mit dem Umbau eine Umhausung erforderlich.

Eine für diese Maschinen passende Umhausung können Sie bestellen:

- Umhausung SHC 1 für BF 20 Vario, Artikel Nr. 353 9091
- Umhausung SHC 2 für BF 20 L Vario, Artikel Nr. 353 9092

2.3 Benötigte Hilfsmittel

- Wellensicherungsmittel "Loctite 648, Welle fügen".
- Die Bezeichnung der Teile bei der Montagebeschreibung entspricht der Numerierung in der Packliste.
- Zum entfetten der Welle wird ein Bremsenreiniger oder vergleichbares Reinigungsmittel benötigt.
- Als Lagerfett dient ein zähes Fett, z.B. Mobilux 3 oder ein vergleichbares Schmierfett.

Benötigtes Werkzeug:

- Schmieröl zum Gewindeschneiden, Spiralbohrer 5mm,
- Kegelsenker; Gewindebohrer M6, Handbohrmaschine, Messschieber,
- Innensechskantschlüssel, Gabelschlüssel, rückschlagfreier Gummihammer,
- Steckschlüssel 13mm, Schraubendreher, Zangen, Hakenschlüssel,
- Lötkolben, Schmirgelleinen, kleiner Meißel (dies kann auch ein kleiner Schraubendreher sein).

3 Montage

CNC-Umbausatz MK F 20 PD

3.1 Montage X-Achse

3.1.1 Die selbstsichernde Mutter und Beilagscheibe am linken Handrad der X-Achse demontieren.

3.1.2 Das Handrad mit einem rückschlagfreien Gummihammer durch leichte Schläge entfernen. Dabei das Handrad drehen.

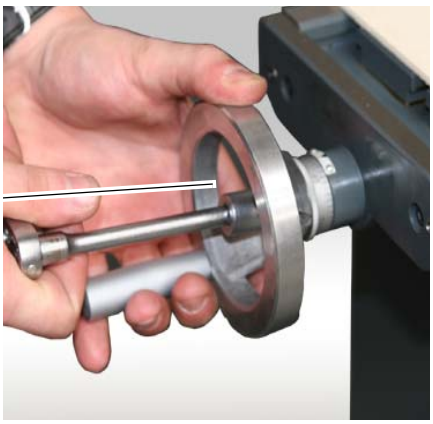


Abb. 3-1: Handrad links

3.1.3 Den Niet des Nonius mit Hammer und kleinem Meißel (oder Schraubendreher als Meißel verwenden) entfernen.

3.1.4 Den Absatz mit Schmirgelleinen abschleifen, damit der Montagering sich leichter montieren lässt.

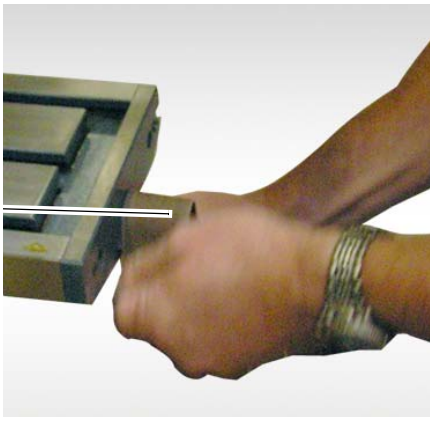


Abb. 3-2: Abschleifen

INFORMATION

Die Axial-Rillenkugellager des Frästisches müssen von der rechten Seite auf die linke Seite montiert werden. Die Hülse des Frästisches muß von der linken Seite auf die rechte Seite montiert werden.

3.1.5 Axial-Rillenkugellager und Hülse umbauen.

3.1.6 Montagering (Nr. 3) mit dem Schlitz nach unten auf den Absatz schieben - falls erforderlich -mit leichten Hammerschlägen eines rückschlagfreien Gummihammers fügen.

3.1.7 Montagering aufklopfen, bis ein kleiner Bund entsteht (2-3mm). Hier zentriert sich später das Gehäuse.

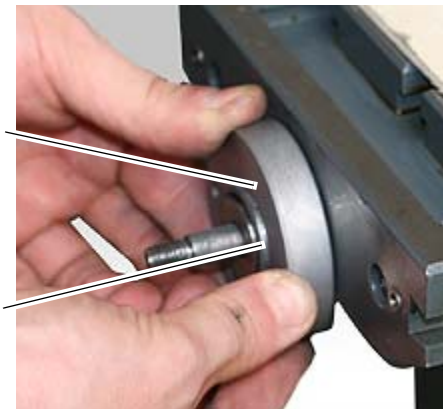


Abb. 3-3: Montagering

3.1.8 Montagering noch nicht festklemmen, (Ring sollte möglichst parallel sitzen) damit das Gehäuse noch ausgerichtet werden kann.

3.1.9 Die Zahnriemenscheibe (Nr. 6) auf die Welle stecken.

3.1.10 Die Zahnriemenscheibe mit der Mutter und Beilagscheibe des Handrades festziehen.

3.1.11 Die Mutter nicht zu fest anziehen, da sich sonst die Spindel klemmt.

3.1.12 Die Gängigkeit der Spindel kontrollieren, in dem man an der Zahnriemenscheibe dreht.

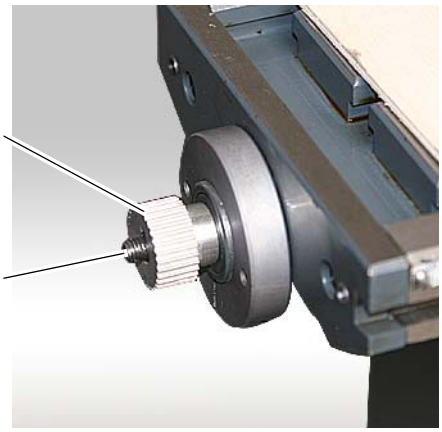


Abb. 3-4: Zahnriemenscheibe X Achse

3.1.13 Wenn die Spindel zu schwergängig ist, die Mutter etwas lösen.

3.1.14 Das Gehäuse (Nr. 2) mit den Inbusschrauben (Nr.12) gleichmäßig auf dem Montagering anziehen.

3.1.15 Die Gehäuse unterscheiden sich im Durchmesser der Durchgangsbohrung. Die Bohrung für die Z-Achse ist etwas größer.

Abb. 3-5: Gehäuse montieren

3.1.16 Das Gehäuse mit einem rückschlagfreien Gummihammer waagrecht ausrichten.

Abb. 3-6: Gehäuse ausrichten

3.1.17 Den Montagering mit Schraube (Nr. 11) festziehen.

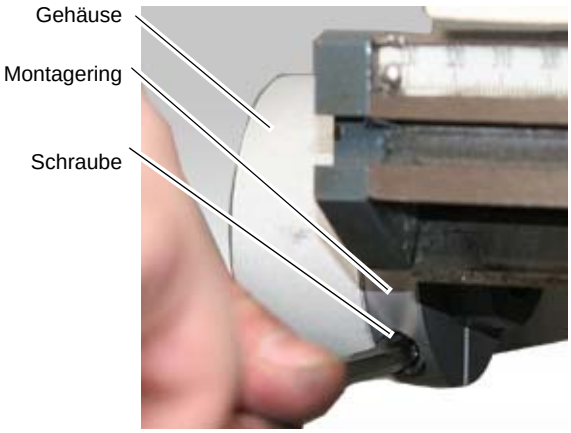


Abb. 3-7: Montagering

VORSICHT!

Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln.

3.1.18 Das rechte Handrad muß vollständig demontiert werden.

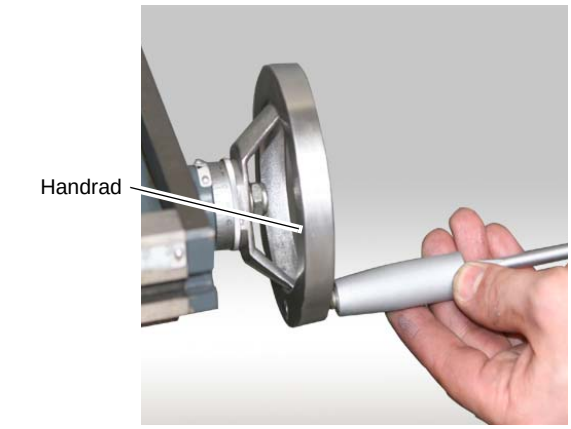


Abb. 3-8: Rechtes Handrad

3.1.19 Montieren Sie den Schrittmotor wie unter ☞ „Anschluß, Anbau der Schrittmotoren“ auf Seite 19 beschrieben.

3.2 Montage Y-Achse

3.2.1 Die selbstsichernde Mutter und Beilagscheibe am Handrad demontieren.

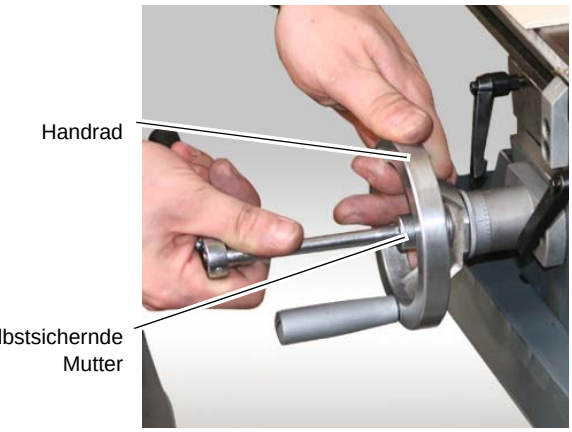


Abb. 3-9: Demontage Handrad Y-Achse 1

3.2.2 Das Handrad mit einem rückschlagfreien Gummihammer durch leichte Schläge entfernen. Dabei das Handrad drehen.

Abb. 3-10: Demontage Handrad Y-Achse 2

ACHTUNG!

Selbstsichernde Mutter nicht zu fest anziehen. Ausreichendes Spindelspiel (Luft, Freirau sen.

3.2.3 Die Zahnriemenscheibe (Nr.6) auf die Welle stecken und mit der selbstsichernden Mutter und Beilagscheibe des Handrades befestigen.

3.2.4 Die Gängigkeit kontrollieren, indem per Hand die Zahnriemenscheibe gedreht wird. Mit der selbstsichernden Mutter wird das Spindelspiel eingestellt.

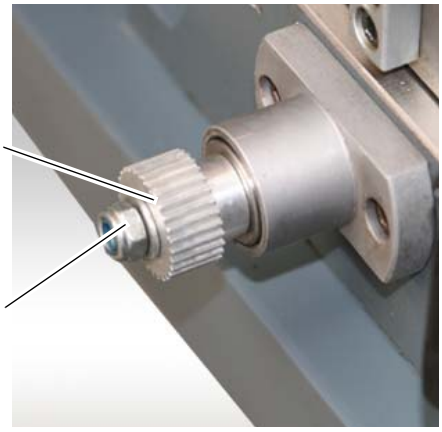


Abb. 3-11: Montage Zahnriemenscheibe Y-Achse

ACHTUNG!

Nach dem Lösen der Schrauben die Spindel nicht drehen.

3.2.5 Die Schrauben für den Lagerbock des Handrades entfernen.

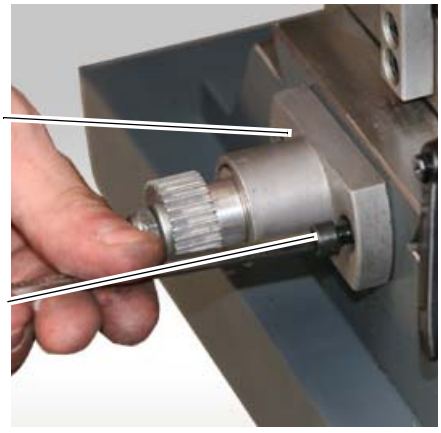


Abb. 3-12: Schrauben entfernen

ACHTUNG!

Schrauben immer gleichmäßig anziehen, damit das Gehäuse nicht verkantet.

3.2.6 Gehäuse (Nr. 2) mit Schrauben (Nr. 10) montieren.

3.2.7 Zwischen Gehäuse und Lagerbock des Handrades müssen die beiden Stützhülsen (Nr. 4) eingesetzt werden. Der kleine Durchmesser der Stützhülse muß in Richtung Maschine zeigen!

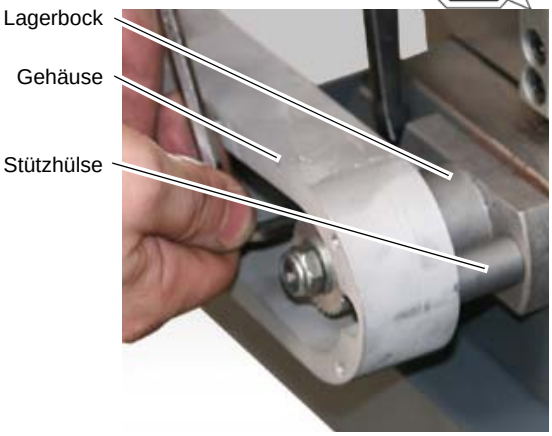


Abb. 3-13: Montage Gehäuse

3.2.8 Montieren Sie den Schrittmotor wie unter ☞ „Anschluß, Anbau der Schrittmotoren“ auf Seite 19 beschrieben.

3.3 Montage Z-Achse

VORSICHT!

Die Z-Achse unbedingt klemmen, sonst rutscht der gesamte Fräskopf nach unten wenn von der Z-Achse entfernt wird.

INFORMATION

Für Maschinen ab Baujahr 2006 sind die Befestigungsbohrungen des Gehäuses bereits im De er Maschine vorhanden. Eine Demontage des Deckels mit der Mutter von der Z-Achse ist daher nicht erforderlich.

3.3.1 Den Fräskopf in der Z-Achse ganz nach oben kurbeln.

3.3.2 Die Z-Achse mit den Klemmhebeln klemmen!

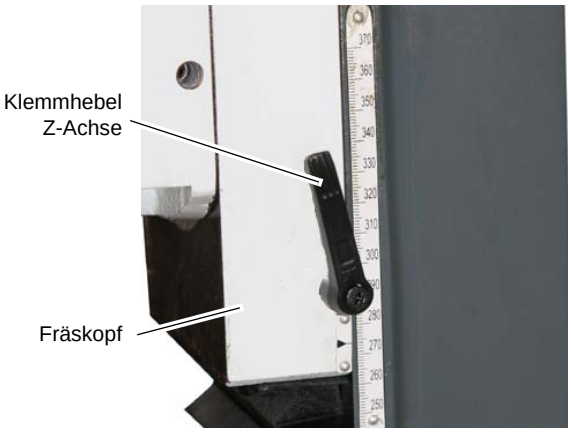


Abb. 3-14: Z-Achse klemmen

3.3.3 Die Abdeckung der Nutmuttern demontieren.

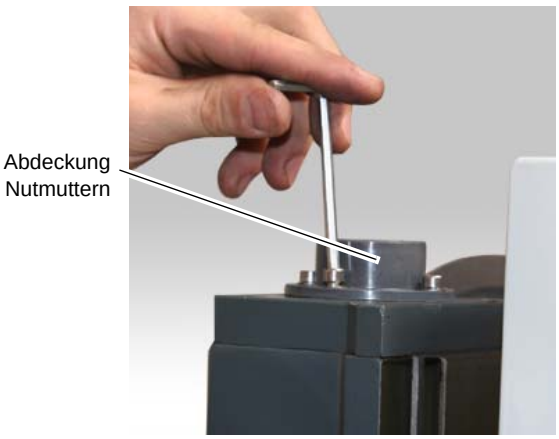


Abb. 3-15: Abdeckung demontieren

3.3.4 Mit einem Hakenschlüssel die zwei Muttern der Spindel entfernen.

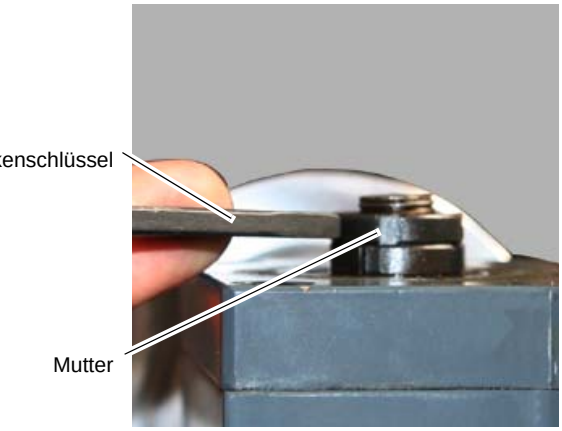


Abb. 3-16: Mutter demontieren

3.3.5 Die Schrauben aus dem Deckel herausschrauben und den Deckel abnehmen.

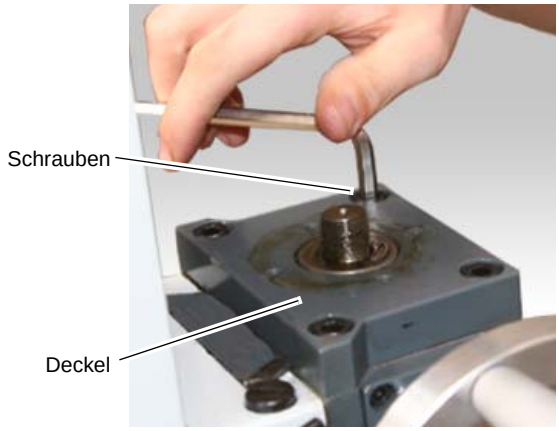


Abb. 3-17: Deckel demontieren

3.3.6 Lager aus dem Deckel nehmen.

3.3.7 Um Verschmutzungen zu vermeiden, das Lager auf ein sauberes Tuch legen und vor Staub schützen.

3.3.8 Vor dem erneuten Einsetzen das Axial Rillenkugellager neu fetten.

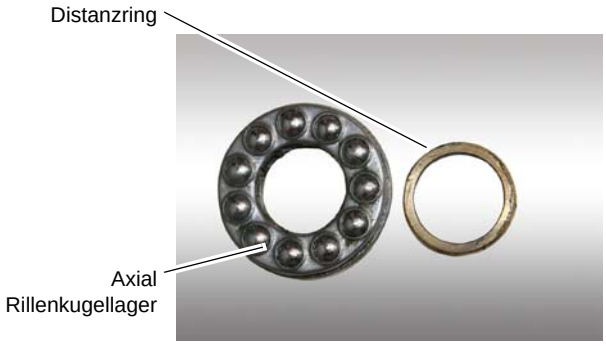


Abb. 3-18: Lager

3.3.9 Die Bohrungen auf der Abdeckplatte so anreißen, dass das montierte Gehäuse im Winkel von ca. 45° nach links steht.

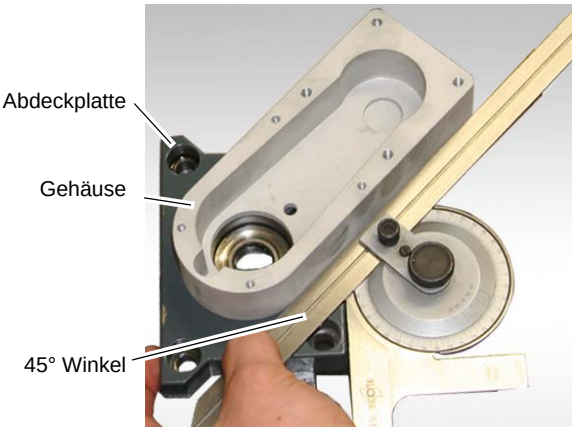


Abb. 3-19: Bohrungen anzeichnen

3.3.10 Um den Bohrungsabstand des Gehäuses zu ermitteln, einfach das Gehäuse auf die Abdeckplatte legen und die Bohrungen des Gehäuses und des Deckels zueinander ausrichten (Lochkreis 50 mm).

3.3.11 Bohrungen mit Filzstift anzeichen.

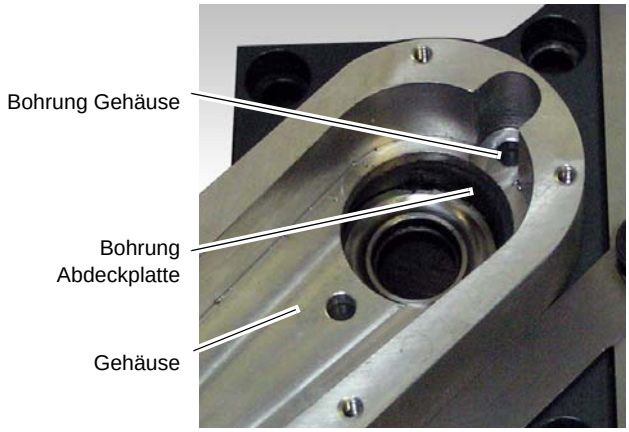


Abb. 3-20: Bohrungen ausrichten

3.3.12 Die mit dem Filzstift angezeichneten Bohrungen mit einem Körner markieren (siehe rot eingerahmte Markierung im Bild).

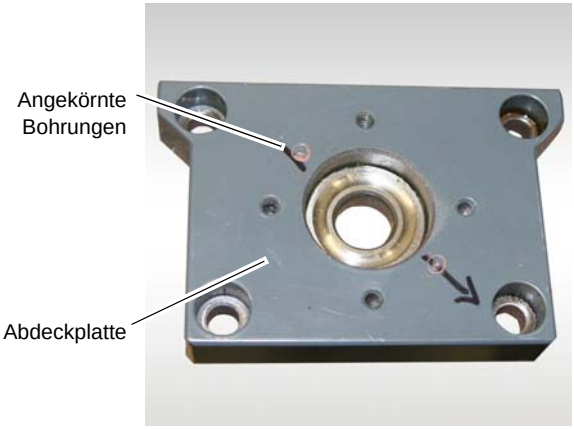


Abb. 3-21: Bohrungen ankörnen

3.3.13 Mit Kernlochbohrer 5mm Bohrungen in Abdeckplatte bohren.

3.3.14 Wenn alle zwei Bohrungen gebohrt sind, Bohrungen mit Kegelsenker entgraten.

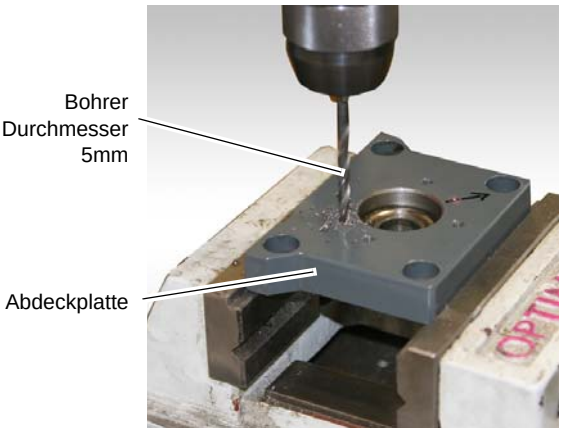


Abb. 3-22: Bohrungen bohren

3.3.15 Gewinde M6 in Deckel schneiden, dabei darauf achten, dass der Gewindebohrer im rechten Winkel angesetzt wird.

3.3.16 Zum Gewindeschneiden Schneidöl verwenden.

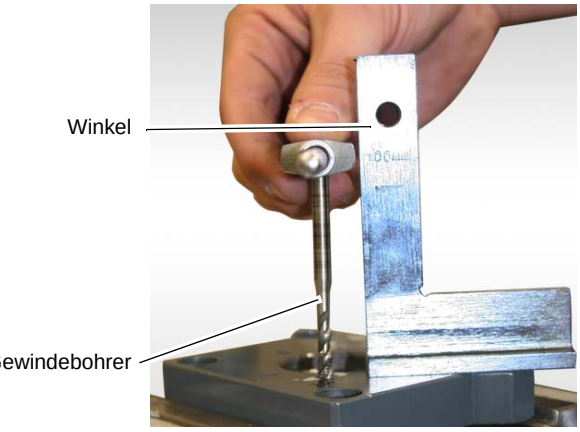


Abb. 3-23: Gewinde schneiden

3.3.17 Abdeckplatte nach dem Gewindeschneiden gründlich reinigen, (Lagersitz und Gewinde) um spätere Schäden zu vermeiden.

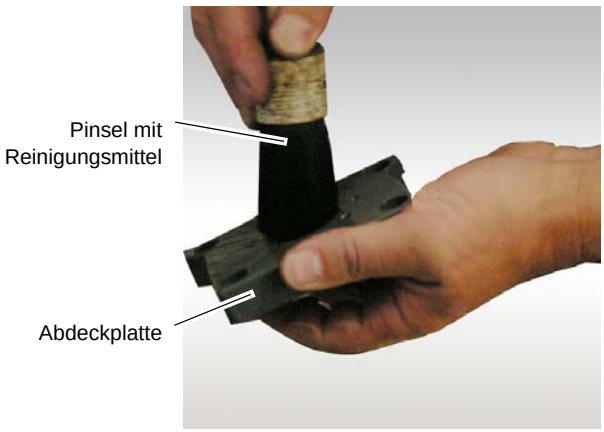


Abb. 3-24: Abdeckplatte reinigen

3.3.18 Lagersitz der Spindel mit Lagerfett einfetten. Kein Sprühfett verwenden da dieses Fett zum verharzen neigt.

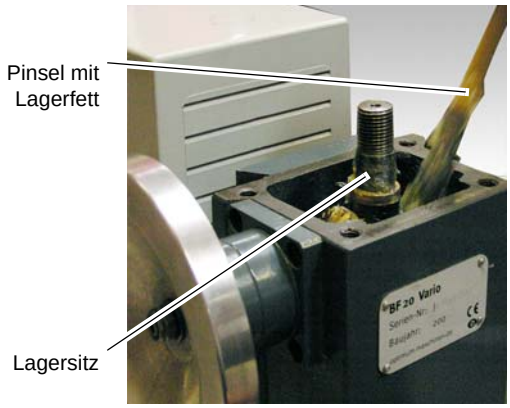


Abb. 3-25: Lagersitz einfetten

3.3.19 Abdeckplatte aufsetzen und das Lager in den Lagersitz einsetzen. Lager einfetten.

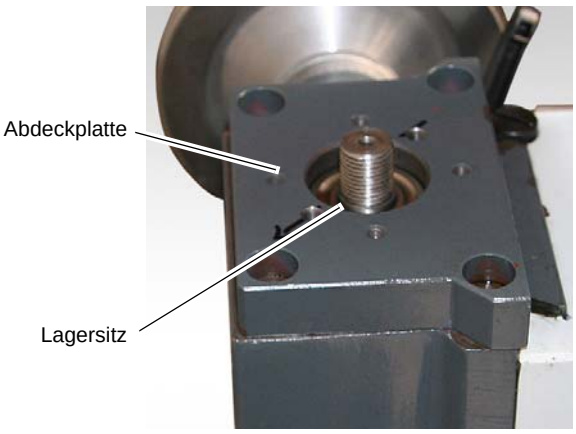


Abb. 3-26: Abdeckplatte

3.3.20 Deckel mit den 4 Schrauben gleichmäßig festschrauben. Der Fräskopf muß sich in oberster stellung befinden.

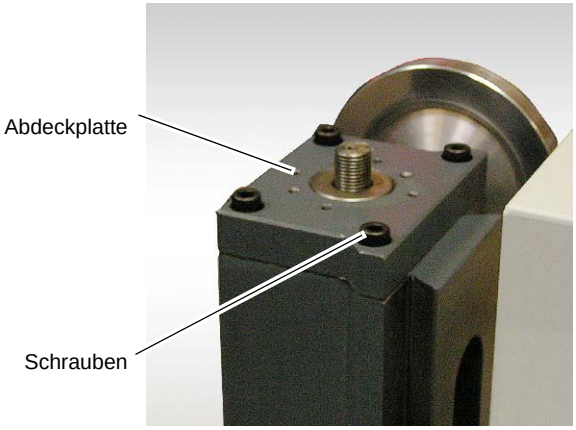


Abb. 3-27: Abdeckplatte festschrauben

3.3.21 Gewinde der Spindel und Riemenscheibe Teil 5 entfetten, Sicherungsmittel (Welle fügen) auf das Gewinde auftragen.

3.3.22 Eine Nutmutter auf die Spindel schrauben (Handfest).

3.3.23 Klemmung der Achse lösen, und das Spiel prüfen indem man das Handrad betätigt und die Maschine auf der Achse verfährt.

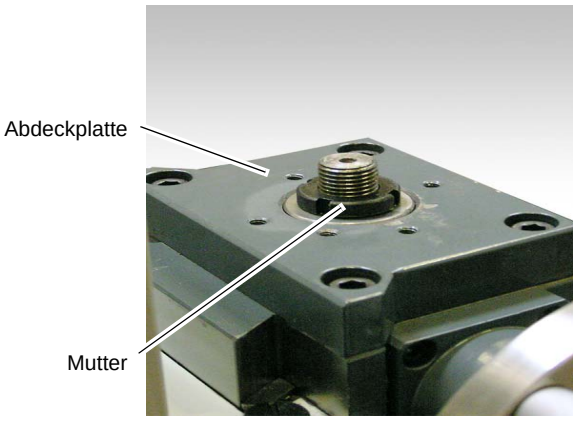


Abb. 3-28: Spindelspiel

3.3.24 Gegebenenfalls die Mutter noch etwas lösen, wenn die Spindel zu schwergängig ist.

3.3.25 Riemenscheibe Teil 5 auf die Spindel schrauben, Mutter mit Hackenschlüssel halten und Riemenscheibe mit einem Gabelschlüssel anziehen.

3.3.26 Danach noch einmal Spiel prüfen, gegebenenfalls Mutter der Spindel ein wenig lockern.

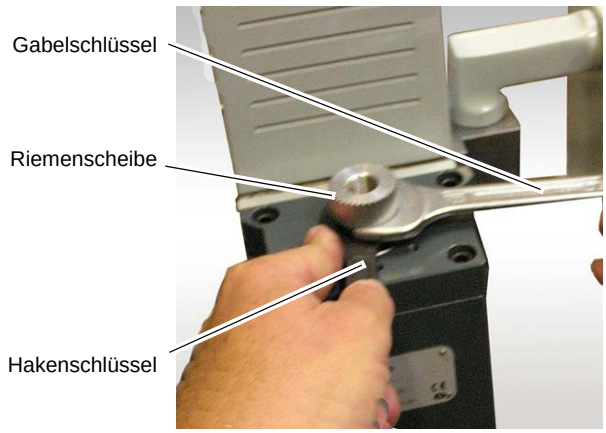


Abb. 3-29: Riemenscheibe montieren

3.3.27 Gehäuse Teil 1 aufsetzen und mit Schrauben Teil 12 festziehen.

3.3.28 Die Gehäuse unterscheiden sich im Durchmesser der Durchgangsbohrung. Die Bohrung der Z-Achse ist ein wenig größer.

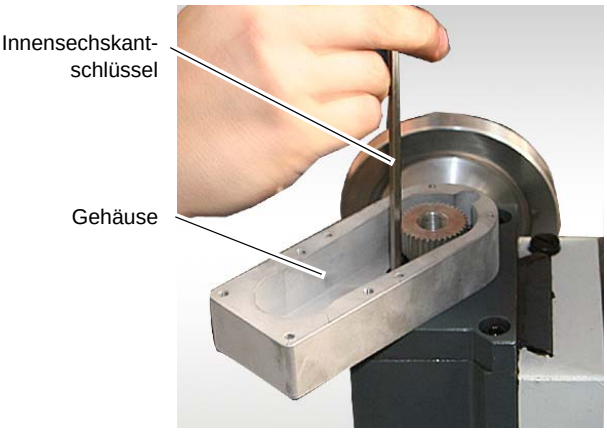


Abb. 3-30: Gehäuse montieren

3.3.29 Schrauben und Beilagscheiben am Handrad entfernen.
Die 4 Schrauben an der Befestigung herausschrauben und die gesamte Handradhalterung entfernen.

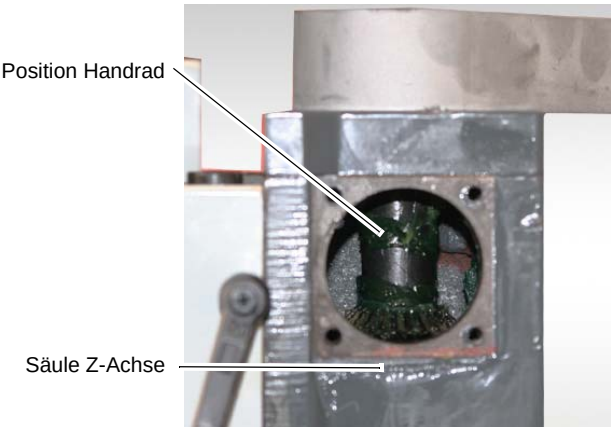


Abb. 3-31: Handrad demontieren

3.3.30 Deckel Teil 10 mit den 4 Schrauben des Handrades anschrauben.

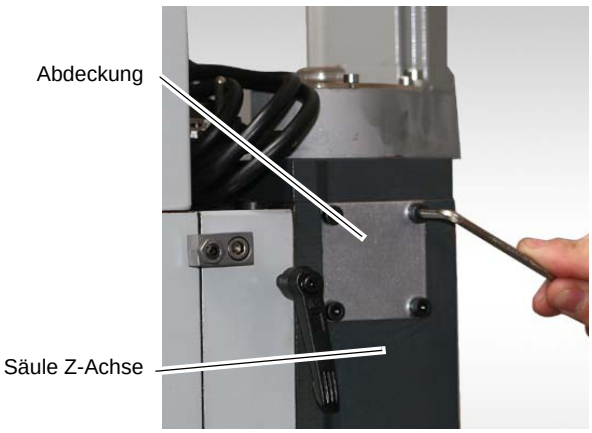


Abb. 3-32: Abdeckung montieren

3.3.31 Montieren Sie den Schrittmotor wie unter ☞ „Anschluß, Anbau der Schrittmotoren“ auf Seite 19 beschrieben.

4 Anschluß, Anbau der Schrittmotoren

4.1 Verkabelung X / Y / Z -Achse

4.1.1 Den Deckel am Schrittmotor mit einem Kreuzschraubendreher öffnen.

Abb. 4-1: Deckel am Schrittmotor öffnen

4.1.2 Die äußere Isolation des Kabels entfernen, darauf achten das die darunter liegende Isolation der Einzeladern nicht beschädigt wird.

4.1.3 Der abisolierte Teil sollte etwa 6 cm lang sein.

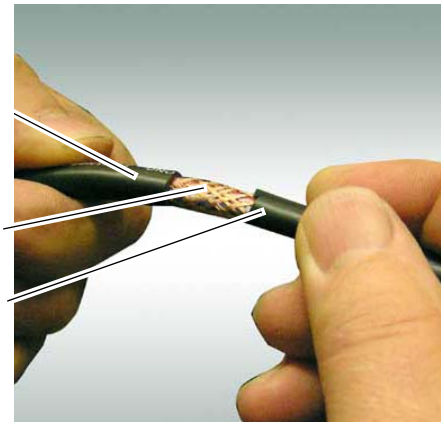


Abb. 4-2: Äußere Isolation entfernen

4.1.4 Das Gewebe der Abschirmung verdrillen.

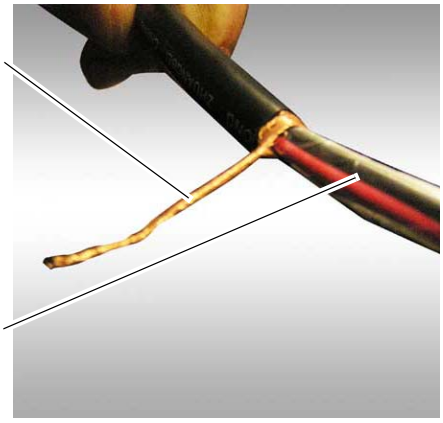


Abb. 4-3: Abschirmung verdrillen

INFORMATION!

Die Abschirmung wird einseitig an der Klemmleiste des Motors angeschlossen.

4.1.5 Die Kabel auf einer Länge von ca. 5mm mit einer Abisolierzange abisolieren.

4.1.6 Aderendhülsen auf die Enden der Kabel stecken und verpressen.

4.1.7 Die Zugentlastung über das Kabel stecken.

4.1.8 Das Kabel durch die Öffnung im Verschlußdeckel des Schrittmotors schieben.

4.1.9 Kabel am Motor anschließen und Zugentlastung anziehen.

4.1.10 Die verdrillte Abschirmung gehört an die Klemmung "GND" .

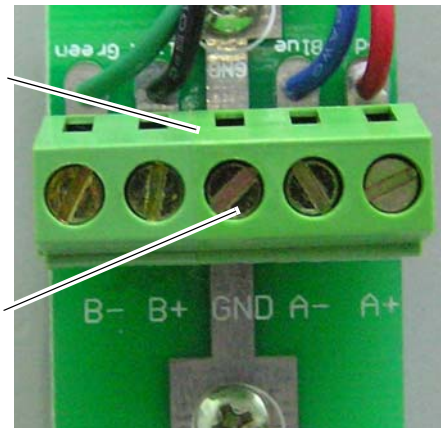


Abb. 4-4: Klemmleiste Schrittmotor

4.1.11 Den Deckel des Schrittmotors wieder mit einem Kreuzschraubendreher festschrauben.

4.1.12 Das Kabel dann auf die Länge abschneiden, die zum Anschluß an den CNC Controller benötigt wird.

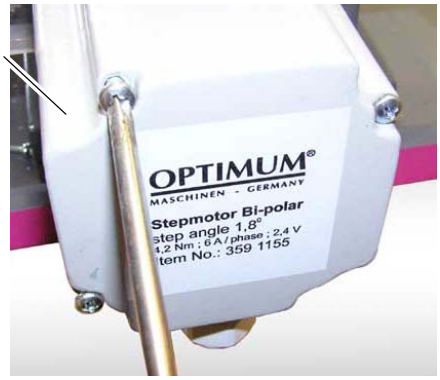


Abb. 4-5: Deckel anschrauben

4.1.13 Kabel am CNC Controller sinngemäß anschließen.

Motor		Controller
A-	auf	A-
A+	auf	A+
B-	auf	B-
B+	auf	B+
GND		

Abb. 4-6: Klemmleiste CNC Controller VI

INFORMATION!

Am CNC Controller wird keine Abschirmung und kein Erdungskabel angeschlossen.

INFORMATION!

Sollte die Drehrichtung eines - oder mehrer Schrittmotoren bei CNC Betrieb über eine CNC Software falsch sein, dann vertauschen Sie am Schrittmotor oder am CNC Controller den entsprechenden Anschluß.

Beispiel:

Motor		Controller
A-	auf	B-
A+	auf	B+
B-	auf	A-
B+	auf	A+
GND		

4.2 Montage X / Y / Z -Achse

4.2.1 Abstand zwischen Außenkante der Zahnriemenscheibe und der Gehäusekante messen.

4.2.2 Maß im Messschieber eingestellt lassen.

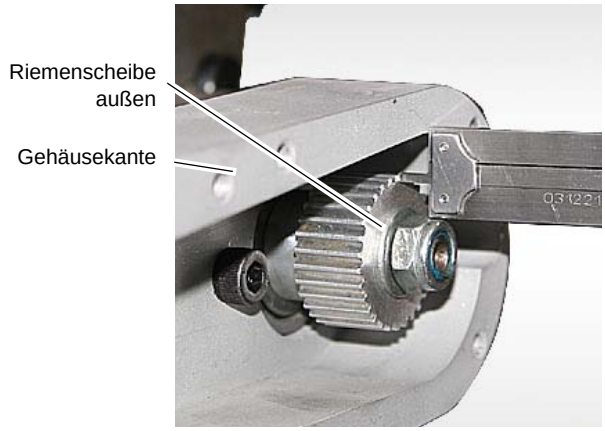


Abb. 4-7: Abstand messen

4.2.3 Welle des Schrittmotors Teil 17 entfetten und ein wenig Befestigungsmittel (Welle fügen) auftragen. Zahnriemenscheibe Teil 7 bei Z-Achse Teil 8 aufstecken.

4.2.4 Die Richtung der Zahnriemenscheibe ist unerheblich. Die Zahnriemenscheibe muß so aufgesteckt werden, das der Abstand der Riemenscheibe zur Fläche des Motors dem gemessenen Maß entspricht.

Abb. 4-8: Zahnriemenscheibe montieren

4.2.5 Mit Innensechskantschraube Teil 16 die Zahnriemenscheibe festziehen (mit etwas Loctite 601) zusätzlich sichern.

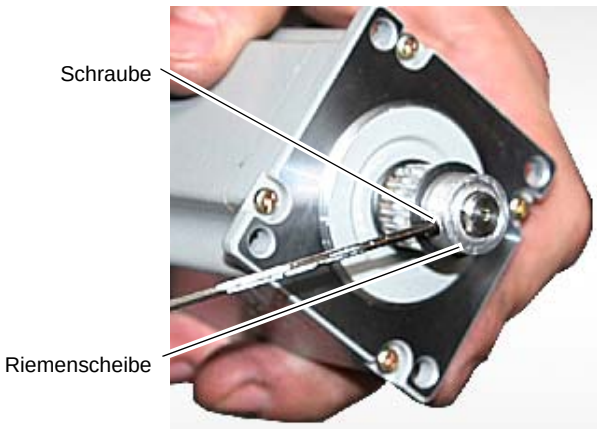


Abb. 4-9: Zahnriemenscheibe montieren

4.2.6 Zahnriemen Teil 13 auf die Motorwelle legen und von rechts in das Gehäuse einsetzen.

4.2.7 Den Zahnriemen auf die beiden Zahnriemenscheiben sauber auflegen und dann den Motor mit den Schrauben Teil 15 befestigen.

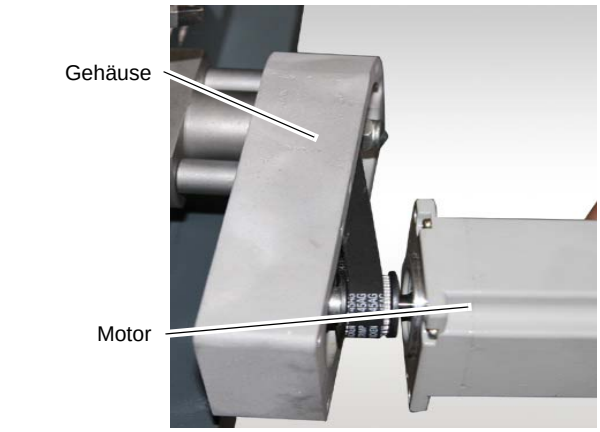


Abb. 4-10: Montage Zahnriemen

4.2.8 Die Abdeckplatte Teil 9 mit Schrauben Teil 14 anschrauben.

4.2.9 Nicht zu fest anziehen, der Deckel ist aus Kunststoff.

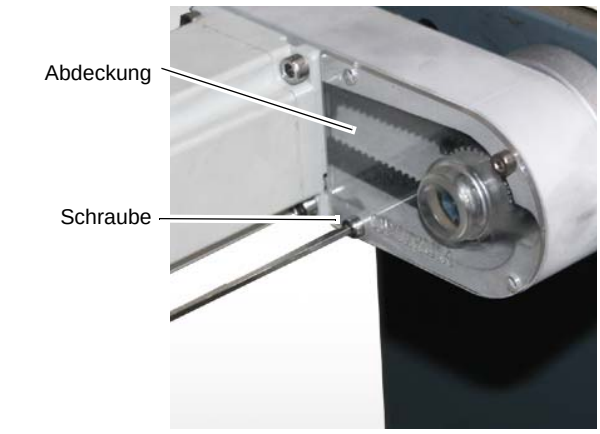


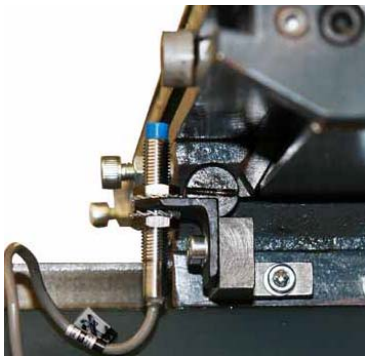
Abb. 4-11: Abdeckung

5 Anbaubeispiel Referenzschalter BF20

Weil das OPTIMUM-Referenzschalter-Set zum universellen Einsatz an unterschiedlichsten Maschinen bestimmt ist, können hier nur Beispiele für den Anbauort und die Ausführung der Halter gegeben werden.

Y-Achse

X-Achse



Z-Achse

6 Inbetriebnahmeanleitung zur Software NCdrive am Optimum CNC-Controller III/ VI/ IV

6.1 Softwareinstallation

Die CNC-Steuerungssoftware NCdrive kann zur Ansteuerung, z.B. der BF 20 Vario, entweder als Stand-Alone-Lösung oder als Bestandteil der CAD/CAM-Software MegaNC verwendet werden.

Unser NCdrive-Paket (Art.-Nr. 358 2110) besteht aus dem eigentlichen Programm NCdrive, der zusätzlichen Simulationssoftware NClyzer light sowie der NCdrive-Hardwarebox incl. Netzteiladapter und Anschlusskabel. Die Software NCdrive benötigt keine separate Lizenzierung, da zum Betrieb der Maschine die mitgelieferte Hardwarebox als Funktionsvoraussetzung benötigt wird.

Bitte verwenden Sie das beiliegende Formular zur Lizenzierung nur für die Zusatzsoftware NClyzer, da diese ansonsten nach Ablauf von 30 Tagen nicht weiter verwendet werden kann.

Als Betriebssystem für beide Varianten werden Windows 2000 oder Windows XP empfohlen. NCdrive ist in der aktuellen Version nicht für Windows Vista getestet.

Zur Softwareinstallation befolgen Sie bitte die entsprechenden Anweisungen der Installationsroutinen auf der Installations-CD-ROM.

6.2 Anschluss der Hardware

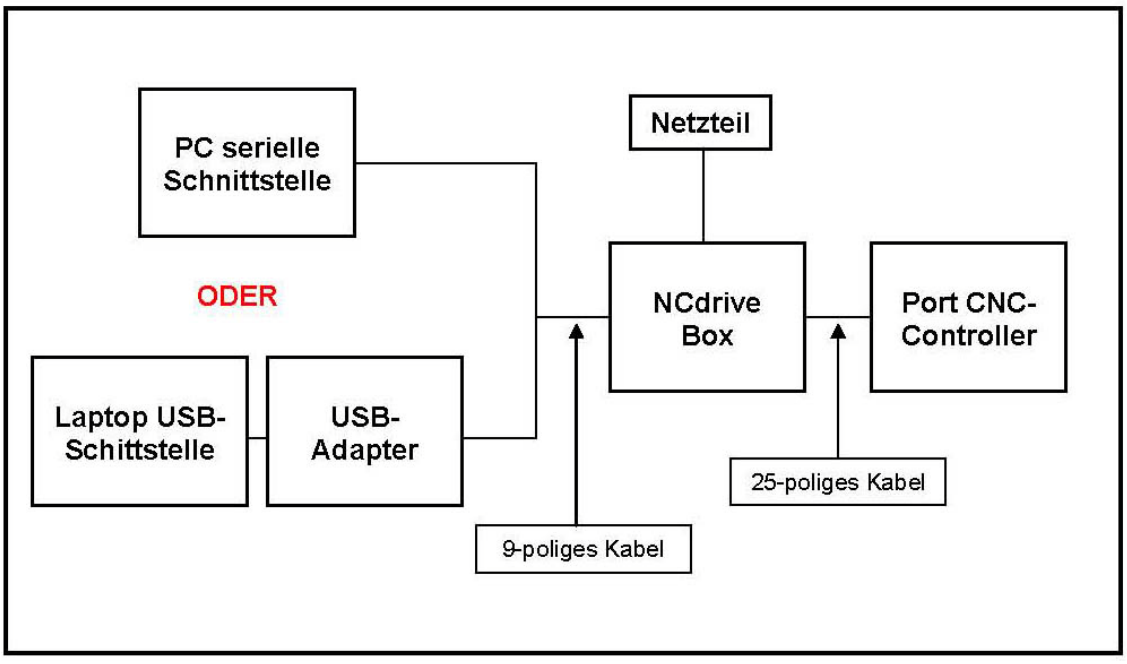


Abb.6-1: Anschluss der Hardware

Beschreibung der Hardwarekomponenten:

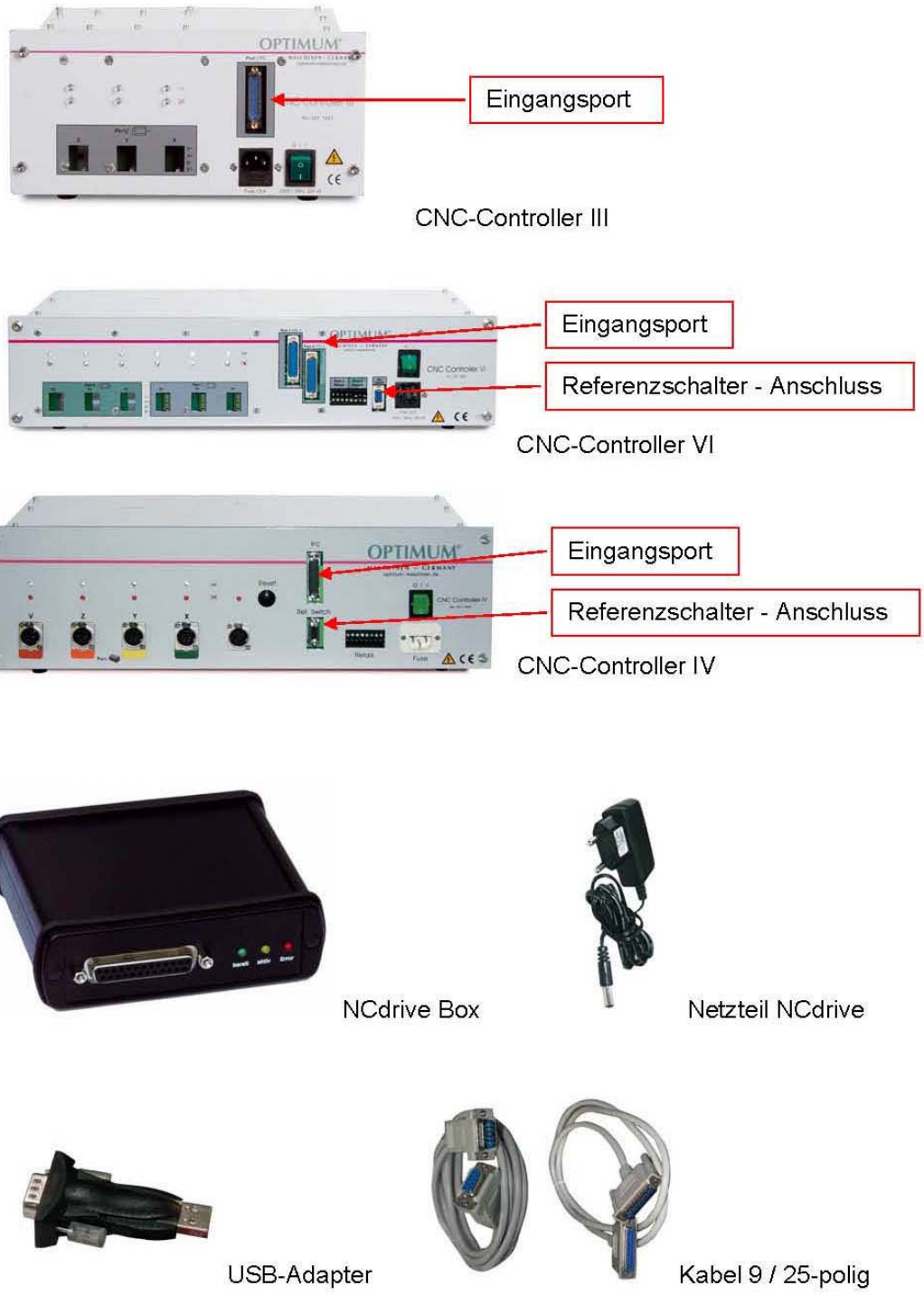


Abb. 6-2: Beschreibung der Hardwarekomponenten

Zum Verbinden des PCs mit dem CNC-Controller beachten Sie bitte obiges Anschlussschema. Rechts ist das 25-polige Kabel aus dem Lieferumfang des CNC-Controllers dargestellt, welches zwischen dem Eingangsport des CNC-Controllers und der Anschlussbuchse der NCdrive-Box gesteckt wird. Rückseitig werden an der NCdrive-Box der Netzteiladapter sowie an der 9-poligen Buchse das mitgelieferte serielle Verbindungskabel angeschlossen.

Das 9-polige Verbindungskabel kann direkt an die serielle Schnittstelle des PCs (falls vorhanden) angeschlossen werden. Neuere Rechner, insbesondere Laptops, weisen jedoch keine serielle Schnittstelle mehr auf. Hier muss zusätzlich ein USB-Adapter verwendet werden, wie links unten in der Abbildung gezeigt.

HINWEIS

Wir empfehlen dringend, hierzu den originalen von OPTIMUM angebotenen USB-Adapter RS232 (Art.-Nr. 357 1969) zu verwenden. Dieser gewährleistet einen kontinuierlichen Datentransfer. Viele andere Fabrikate versenden hingegen gebündelte Datenpakete, was beim Betrieb der Fräsmaschine zu Störungen führen kann.

6.3 Konfiguration der Anschlüsse

Wenn Sie NCdrive an der seriellen Schnittstelle angeschlossen haben, rufen Sie in der Windows-Systemsteuerung die erweiterten Einstellungen der Schnittstelle auf. Hier kann je nach Mainboard-Ausführung bei manchen Rechnern die Einstellung der Latenzzeit (Latency Timer) verändert werden, bitte prüfen Sie dies unter "Erweitert" (oder "Advanced Settings"). Sie sollte wie auf folgendem Beispielbild (☞ „Konfiguration der Anschlüsse“ auf Seite 26) auf 1 msec stehen.

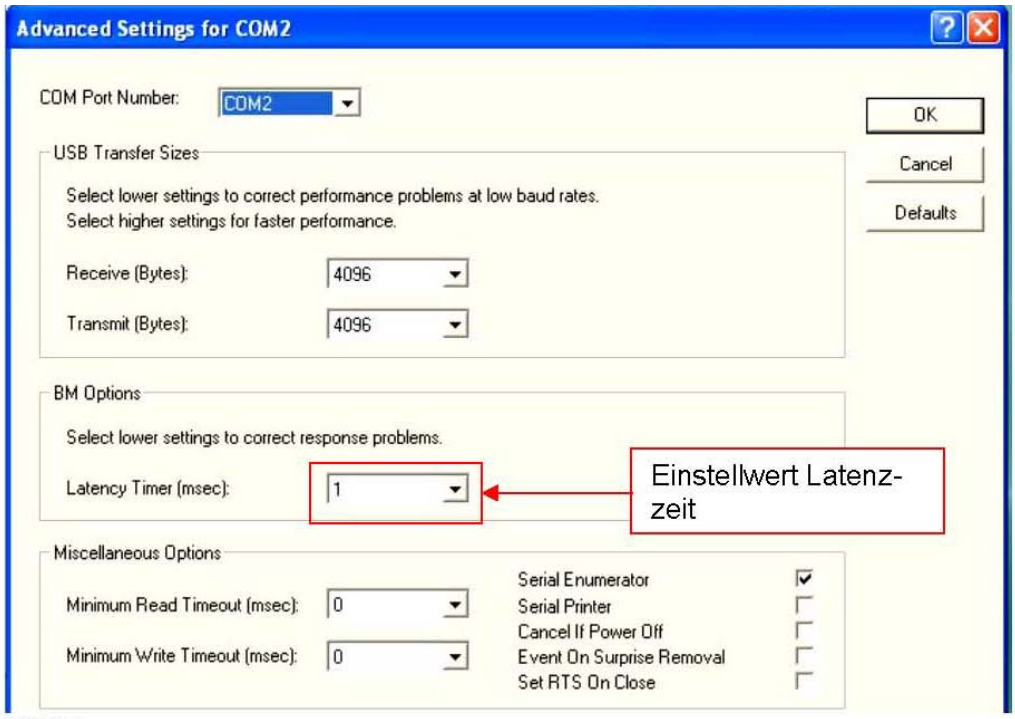


Abb.6-3: Konfiguration der Anschlüsse

Wenn Sie NCdrive über den USB-Adapter an einer USB-Schnittstelle anschließen, werden Sie von Windows aufgefordert, einen entsprechenden Treiber für den USB-Adapter zu installieren. Es wird empfohlen, hierzu nicht den mit dem Adapter mitgelieferten Treiber zu verwenden. Bitte installieren sie nur den optimierten Treiber, den Sie in Ihrem NCdrive-Installationsverzeichnis im Unterordner "USB-Treiber" finden. Nach Neustart des Rechners sollte die von NCdrive belegte Schnittstelle wie in folgender Abbildung (☞ „Geräte-Manager“ auf Seite 27) bezeichnet sein, die Nummer des Anschlusses (COMx) kann rechnerspezifisch variieren.

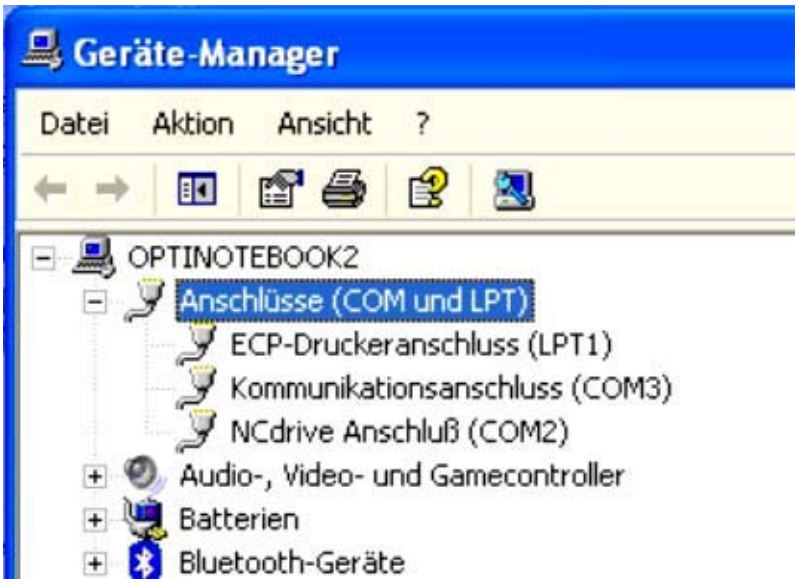


Abb. 6-4: Geräte-Manager

Bitte prüfen Sie nach Installation des USB-Treibers die Einstellung der Latenzzeit ein weiteres Mal, wie oben beschrieben.

Abschließend können Sie noch die Firmware der NCdrive-Box überprüfen. Bitte gehen Sie dabei vor wie unter Kapitel 9 des NCdrive-Handbuches beschrieben. Die passende Firmware ist "NCdrive.bin".

6.4 Konfiguration der Maschinenparameter

Bitte starten Sie das Programm NCdrive entweder direkt über Windows oder aus der Software MegaNC heraus. Der Startbildschirm stellt sich wie folgt dar.

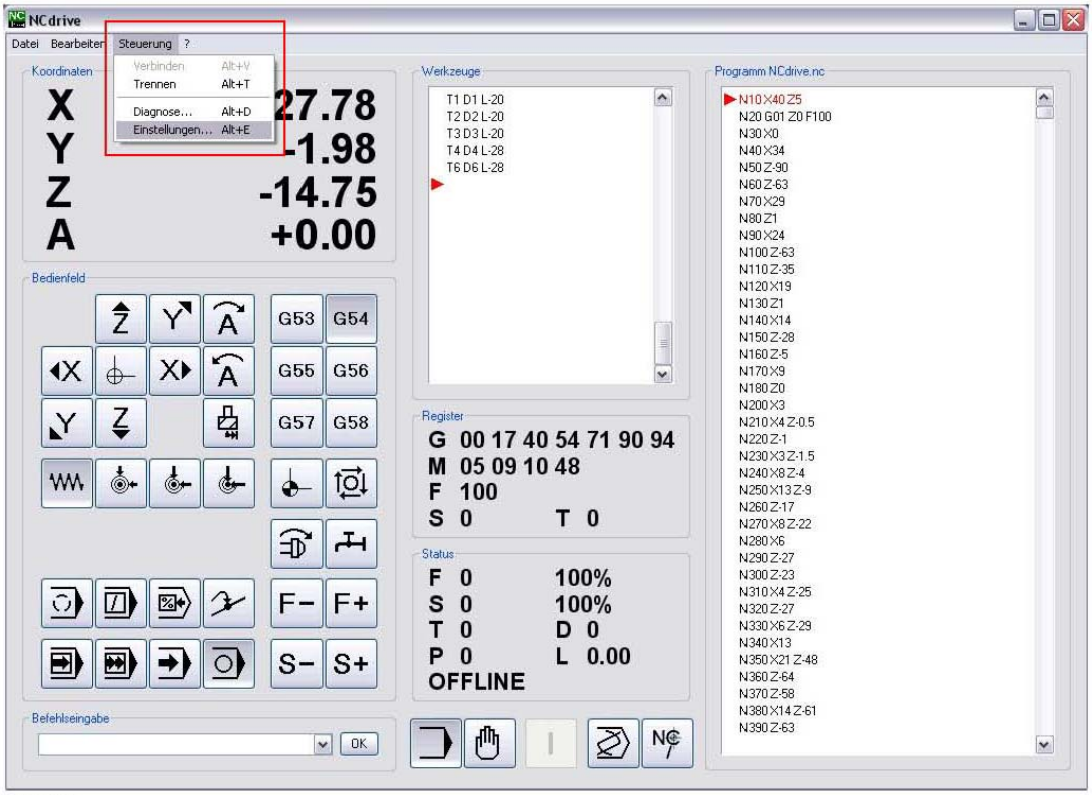


Abb. 6-5: Konfiguration der Maschinenparameter

Die nötigen Einstellungen zur Inbetriebnahme der Fräsmaschine können im Menue "Steuerung" im Unterpunkt "Einstellungen" (siehe Markierung in Bild ☞ „Konfiguration der Maschinenparameter“ auf Seite 27) vorgenommen werden.

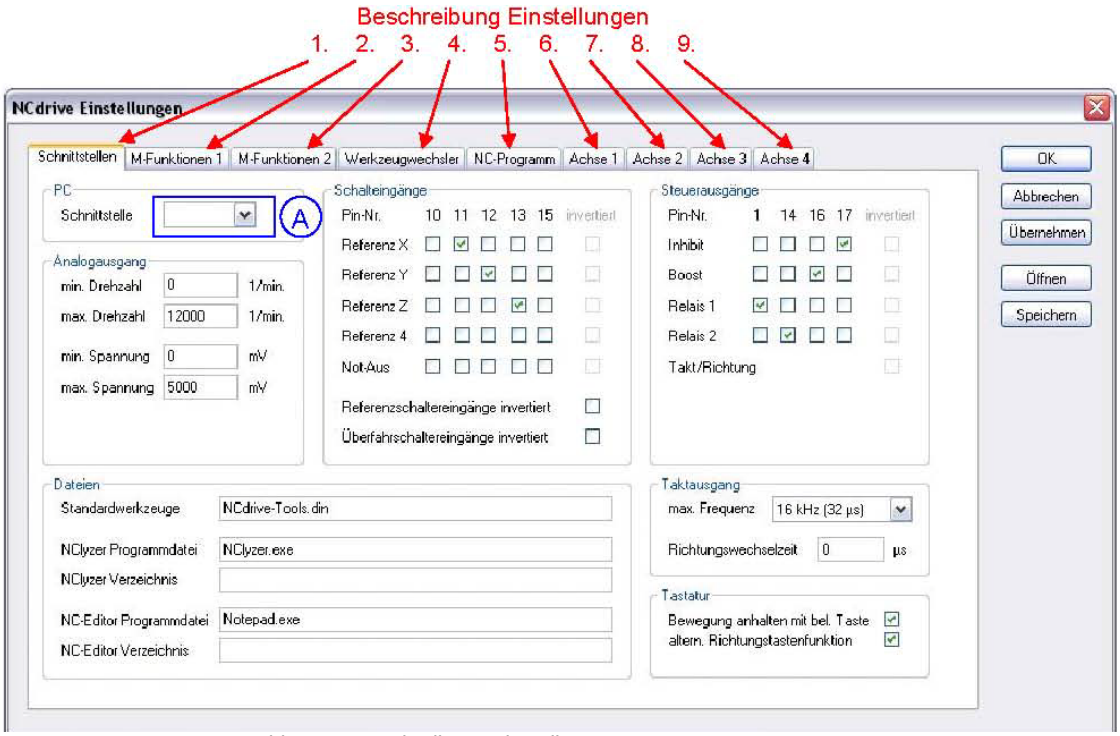


Abb. 6-6: Beschreibung Einstellungen

Dieses Menue (☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 28) beinhaltet mehrere Reiterkarten, in denen Einstellungen vorgenommen werden müssen.

1. Wie in obiger Abbildung gezeigt, startet das Menue mit der Reiterkarte "Schnittstellen". Hier muss zunächst im Feld "PC" (Detail "A" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 28) links oben die COM-Schnittstelle des NCdrive-Anschlusses ausgewählt werden. Ist (wie gezeigt) keine Schnittstelle markiert und ausgewählt, ist NCdrive im "Leerlauf". Alle anderen Voreinstellungen dieser Reiterkarte können zunächst beibehalten werden. Auf das mittlere Feld "Schalteingänge" wird in Kapitel (☞ „Referenzschalter“ auf Seite 33) separat eingegangen, da dieses zur Verwendung der optionalen Referenzschalter wichtig ist.

2. + 3. Die beiden folgenden Reiterkarten "M-Funktionen 1" und "M-Funktionen 2" bieten Möglichkeiten für erfahrene Anwender von NCdrive, welche im Handbuch beschrieben sind. Zur Vereinfachung sollten Sie bei erster Inbetriebnahme auf diesen beiden Reiterkarten alle Einträge löschen (siehe Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 29).

Beachten Sie für Einstellungen von "M-Funktionen 1" auch das Kapitel (☞ „Schalten der Hauptspindel“ auf Seite 35) dieser Anleitung.

Abb. 6-7: Beschreibung Einstellungen

4. Die nächste Reiterkarte "Werkzeugwechsler" ist für den Betrieb der BF 20 Vario ohne Bedeutung.

5. In der nun folgenden Reiterkarte "NC-Programm" (Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 29) sollten die vorgegebenen Einstellwerte für den Betrieb einer BF 20 Vario passen. Bitte kontrollieren Sie die Einstellungen anhand folgender Abbildung und korrigieren Sie Werte gegebenenfalls:

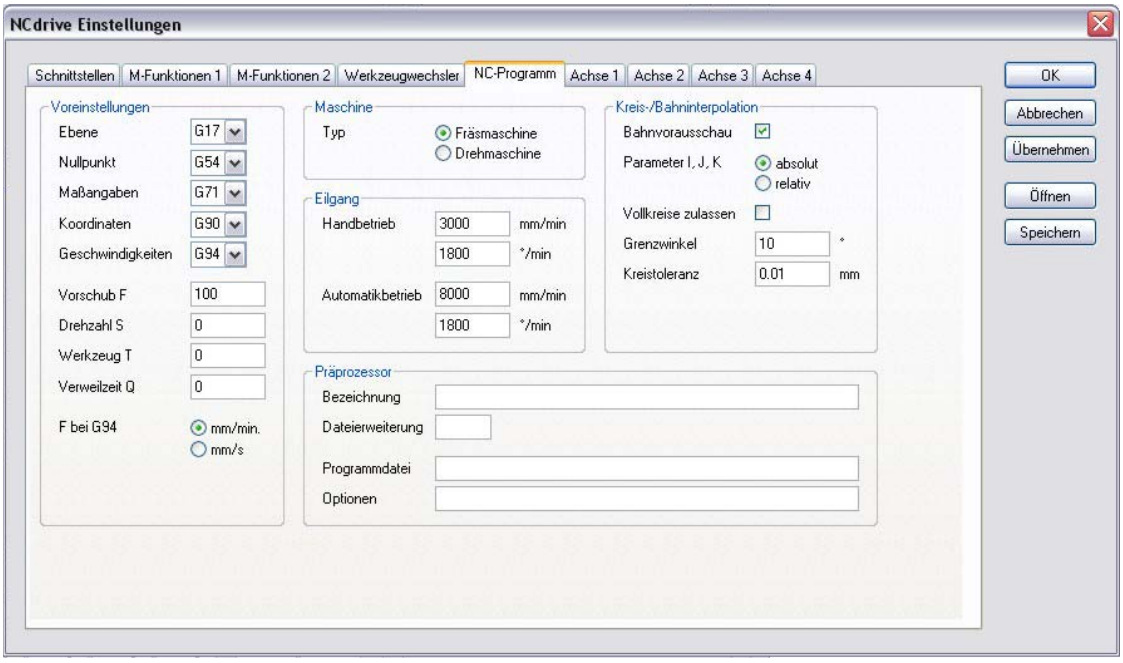


Abb. 6-8: Beschreibung Einstellungen

6. - 9. Die weiteren Reiterkarten "Achse 1" bis "Achse 4" beschreiben die Parameter zur Ansteuerung der einzelnen Achsen-Schrittmotoren durch NCdrive. Je nach verwendeter Konfiguration der Maschine (z.B. Art der verwendeten Spindeln) sind hier verschiedene Einstellungen nötig. Passende Einstellungen für Optimum-Maschinen sind in der Software NCdrive hinterlegt.

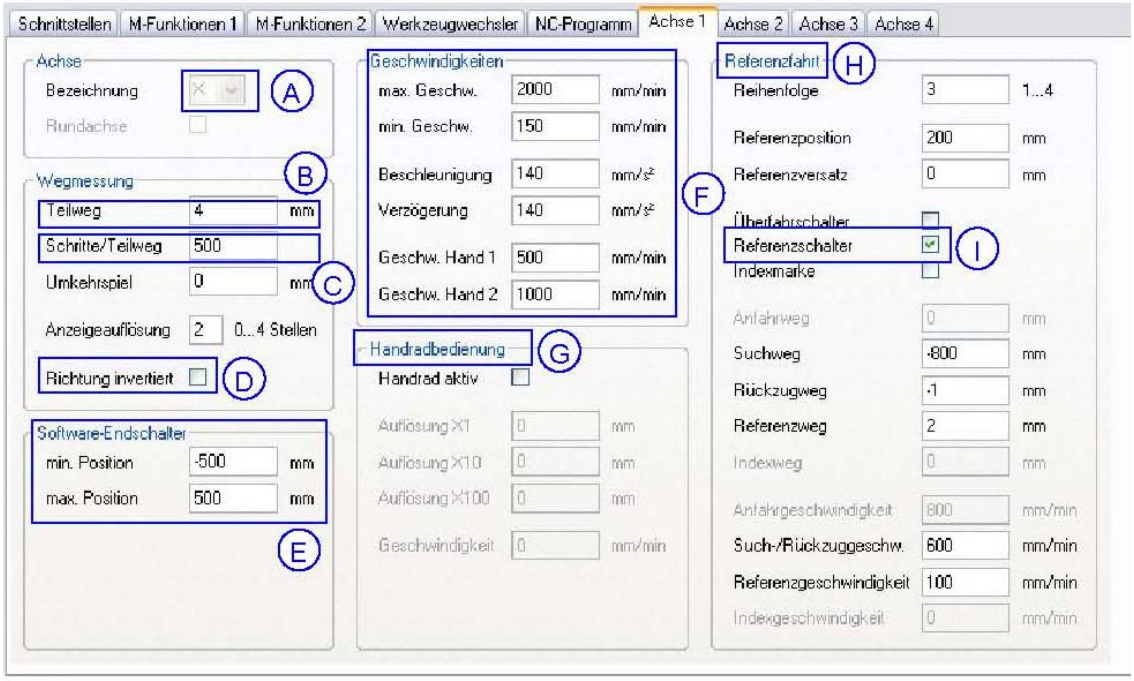


Abb.6-9: Beschreibung Einstellungen

In Abbildung (Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) sind die Einstellwerte für die X-Achse der BF 20 Vario beispielhaft dargestellt. Da bei Fräsmaschinen die Bezeichnungen der drei Hauptachsen genormt sind, können im Feld "Achse" (Detail "A" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) keine abweichenden Bezeichnungen eingegeben werden.

Im Feld "Wegmessung" wird der Spindelantrieb beschrieben. Unter "Teilweg" (Detail "B" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) wird die Steigung der verwendeten Achsspindel eingegeben

Der Wert für "Schritte/Teilweg" (Detail "C" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) ergibt sich aus der Anzahl der Motorenschritte pro Umdrehung (400 Halbschritte) kombiniert mit der Untersetzung des Riemenantriebes.

Hilfreich ist auch die Schaltfläche "Richtung invertiert" (Detail "D" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30), mit der die Bewegungsrichtung der Achse umgekehrt werden kann, ohne dass der Motor umgeklemmt werden muss.

Im Feld "Software-Endschalter" (Detail "E" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) kann der Verfahrbereich der Achse durch einfaches Überwachen des Verfahrwegs eingeschränkt werden. Um zur Inbetriebnahme den vollen Verfahrbereich nicht einzuschränken, sollten hier zunächst wie gezeigt recht große Werte eingegeben werden, die dem maximalen Achsweg entsprechen.

Auf obiger Abbildung sind im Feld "Geschwindigkeiten" (Detail "F" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) maschinenabhängige Werte eingegeben. Bei Einsatz der Trapezgewindespindeln an Optimum-Maschinen sollte als Maximalgeschwindigkeit zunächst 840 mm/min eingegeben werden, bei Verwendung der Kugelgewindespindeln 1500 mm/min.

Werden zu große Werte eingegeben, können im Betrieb der Achse Schrittverluste auftreten, welche zu Fehlern in der Fräsbahn führen und ein neues Referenzieren erforderlich machen. Dies ist auch durch ein unruhiges Laufgeräusch erkennbar.

Die unterschiedlichen, maschinenspezifischen Maximalwerte können durch praktische Verfahrtests ermittelt werden.

Hierzu steht in NCdrive das Menue "Steuerung" - "Diagnose" (Bild ☞ „Diagnose“ auf Seite 31) zur Verfügung.

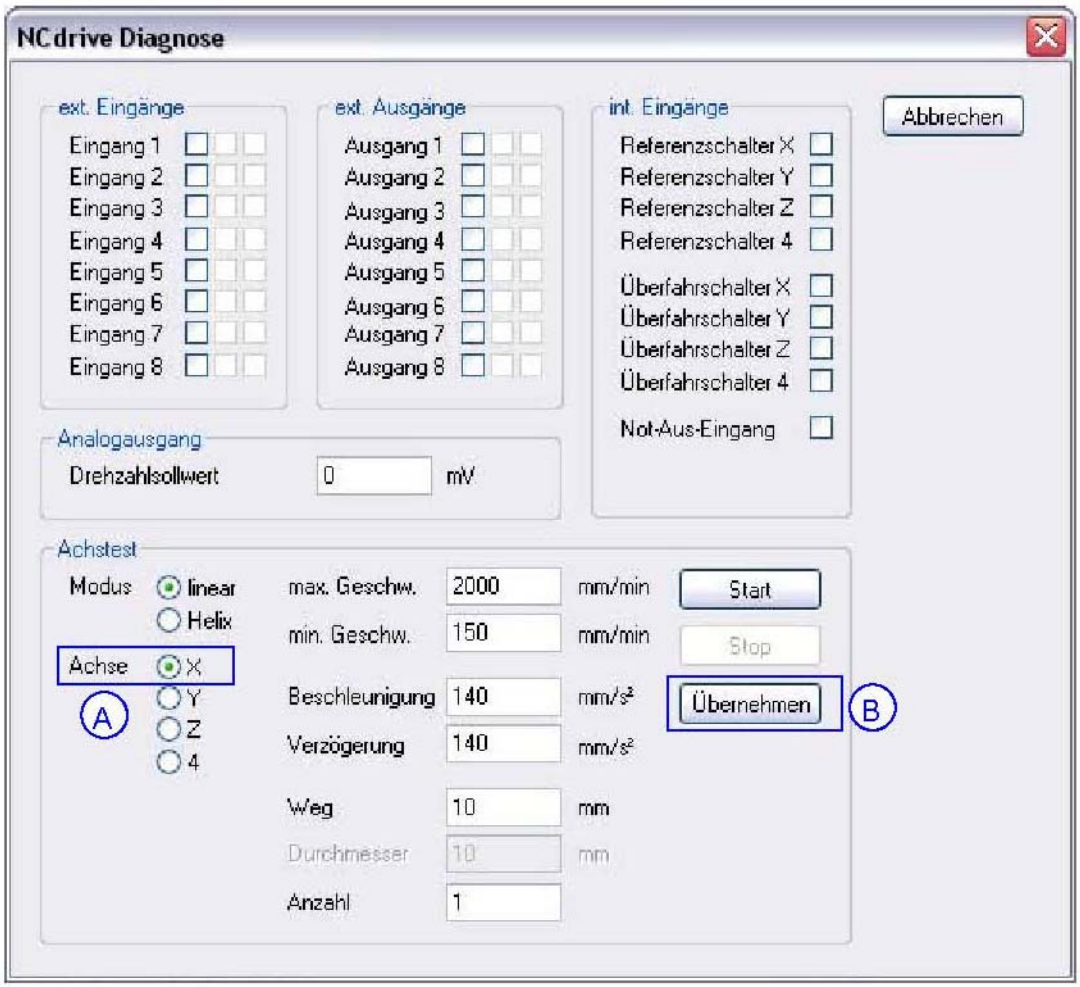


Abb.6-10: Diagnose

Hier können Sie im Feld "Achstest" z.B. die X-Achse anwählen (Detail "A" in Bild ☞ „Diagnose“ auf Seite 31) und sie mit vorgegebenen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen hin und her bewegen. Durch Eingabe immer höherer Werte können Sie sich an die optimalen Einstellungen für Ihre Maschine herantasten. Mit dem "Übernehmen"-Button (Detail "B" in Bild ☞ „Diagnose“ auf Seite 31) werden diese Einstellungen dann direkt in die Reiterkarte "Achse 1" ins Feld Geschwindigkeiten automatisch eingetragen; andere Achsen analog.

6. Zurück in der Reiterkarte "Achse 1" befindet sich noch das Feld "Handradbedienung" (Detail "G" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30), in welchem nichts eingetragen werden muss. Das Feld "Referenzfahrt" (Detail "H" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) dient zur Einstellung der Funktion der optionalen Referenzschalter.

Wenn diese nicht verwendet werden, sollte das Feld mit Löschen des Hakens am Eintrag "Referenzschalter" (Detail "I" in Bild ☞ „Beschreibung Einstellungen“ auf Seite 30) passiv geschaltet werden. Die Einstellungen bei Verwendung der Referenzschalter werden im (Kapitel ☞ „Referenzschalter“ auf Seite 33) separat beschrieben.

7. Die Reiterkarte "Achse 2" (Y-Achse) sollten Sie mit den gleichen Werten wie die X-Achse ausfüllen, da beide Achsen durch gleiche Motoren angesteuert werden und auch mit vergleichbaren Spindeln getrieben werden. Nur bei stark abweichendem Antriebsverhalten ist eine nachträgliche Anpassung der Werte notwendig.

8. In der Reiterkarte "Achse 3" (Z-Achse) sind abweichende Werte einzutragen. Meist weist die Z-Achsen-Spindel eine andere Steigung auf als die Spindeln der beiden anderen Achsen. Bei Einsatz der Trapezgewindespindeln an Optimum-Maschinen sollte als Maximalgeschwindigkeit

zunächst 840 mm/min eingegeben werden, bei Verwendung der Kugelgewindespindeln 1440 mm/min. Bitte benutzen Sie zur Optimierung der Werte die schon beschriebene Diagnose-Funktion.

6.5 Konfiguration optionaler Zusatzausrüstungen

6.5.1 Rundteiltisch (4. Achse)

Ist am CNC-Controller ein Rundteiltisch (z.B. RT 100 oder RT 150 von OPTIMUM) über unseren Anbausatz CNC MK RT1 (Art.-Nr. 357 0510) angeschlossen, so kann dieser als 4. Achse von NCdrive angesteuert werden.

Bitte beachten Sie hierbei, dass ein synchroner Betrieb aller 4 Achsen (z.B. zum Fräsen von Schraubengängen auf Wellen) beim aktuellen Versionsstand noch nicht möglich ist. Diese Achse kann lediglich rotatorische Positionieraufgaben durchführen.

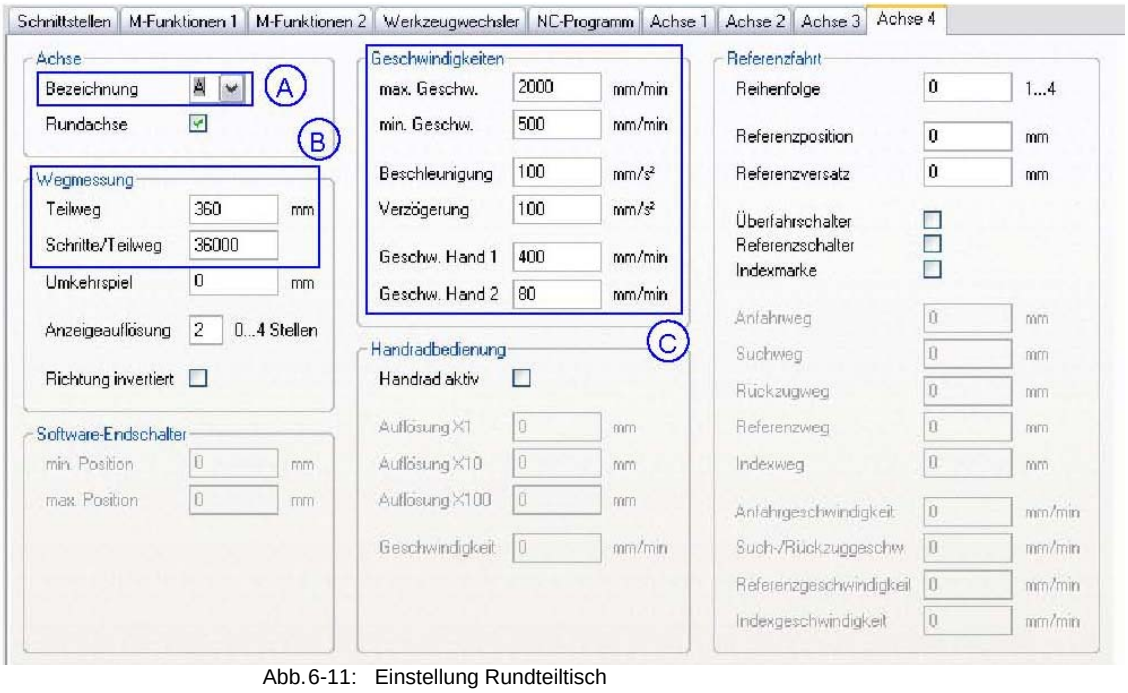


Abb.6-11: Einstellung Rundteiltisch

Im Feld "Achse" (Detail "A" in Bild ☞ „Einstellung Rundteiltisch“ auf Seite 32) können Sie eine Benennung der Rundachse aus üblichen Bezeichnungen auswählen. Ist kein Rundteiltisch vorhanden, sollte dieses Feld leer bleiben, die 4. Achse wird dann von NCdrive passiv geschaltet.

Im Feld "Wegmessung" (Detail "B" in Bild ☞ „Einstellung Rundteiltisch“ auf Seite 32) geben Sie als Teilweg 360 ein (entspricht 360 Grad pro Tischumdrehung), als Schritte/Teilweg 36000. Dies ergibt sich als Produkt aus der Schrittzahl des Schrittmotors (400 Halbschritte) mit der Getriebeübersetzung des Rundteiltisches (1:90).

Zur Ermittlung der Werte für das Feld "Geschwindigkeit" (Detail "C" in Bild ☞ „Einstellung Rundteiltisch“ auf Seite 32) benutzen Sie wieder die Diagnose-Funktion. Die übrigen Felder sollen inaktiv sein, da am Rundteiltisch weder Softwareschalter, Handradbedienung noch Referenzschalter üblich sind.

6.5.2 Referenzschalter

Mit der Software NCdrive können Referenzschalter angesteuert werden, wir empfehlen hierzu die Verwendung unseres Referenzschalter-Sets Art.-Nr. 357 1980. Da diese auf einen 9-poligen Stecker fest konfiguriert sind, ergibt sich für sie ein festes Anschlussmuster, welches auf der Reiterkarte "Schnittstellen" (Bild ☞ „Schalteingänge“ auf Seite 33) abgebildet mit entsprechenden Haken eingetragen werden muss.

Abb. 6-12: Schalteingänge

Zudem müssen zusätzliche Einstellungen pro Achse im Feld "Referenzfahrt" (Bild ☞ „Referenzfahrt“ auf Seite 33) vorgenommen werden.

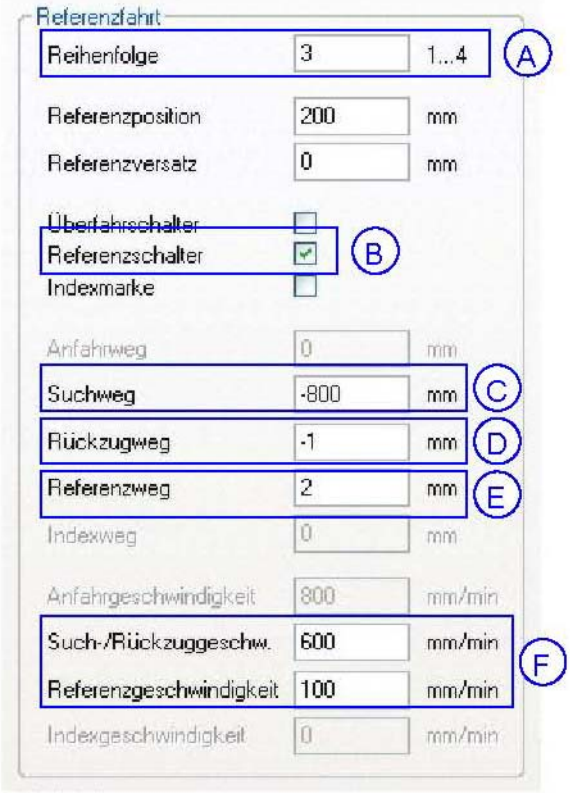


Abb. 6-13: Referenzfahrt

Zunächst müssen Sie die Reihenfolge der Achsfahrten bei der Referenzpunktfahrt vorgeben (Detail "A" in Bild ☞ „Referenzfahrt“ auf Seite 33). Da der Fräskopf aus Kollisionsschutzgründen immer zuerst frei gefahren werden sollte, muss die Z-Achse (Reiterkarte Achse 3) bei Reihenfolge auf 1 gesetzt werden. Für X- und Y-Achse können beliebig die Werte 2 bzw. 3 eingetragen werden.

Referenzposition und Referenzversatz können beliebig eingetragen werden.

Wichtig ist der Haken an "Referenzschalter" (Detail "B" in Bild ☞ „Referenzfahrt“ auf Seite 33), da hiermit NCdrive den Sensor aktiv schaltet!

Die Eingabe bei "Suchweg" (Detail "C" in Bild ☞ „Referenzfahrt“ auf Seite 33) beschreibt den Verfahrweg der Achse, auf dem der Referenzschalter erkannt wird, es sollte also jeweils ein Betrag gewählt werden, welcher dem möglichen Verfahrweg der Achse entspricht. Wichtig ist das richtige Vorzeichen, damit der Schalter auch erreicht wird. Bei der Z-Achse ist also ein positiver Wert einzugeben, da der Sensor üblicherweise oben an der Achse angebracht ist.

An der Y-Achse wird der Referenzschalter meist vorne angebaut. Somit muss der Tisch eine Bewegung in die negative Richtung (z.B. -300) machen, um auf den Schalter zu fahren. Bei der X-Achse geben Sie das Vorzeichen entsprechend der Anbauposition des Sensors an Ihrer Maschine ein.

Als Rückzugsweg (Detail "D" in Bild ☞ „Referenzfahrt“ auf Seite 33) geben Sie bei allen Achsen 1 mm ein, immer mit dem gleichen Vorzeichen wie den Suchweg der Achse. Referenzweg (Detail "E" in Bild ☞ „Referenzfahrt“ auf Seite 33) ist jeweils 2 mm, mit entgegen gesetztem Vorzeichen wie beim Suchweg der Achse.

Die vorgegebenen Werte für die Geschwindigkeiten (Detail "F" in Bild ☞ „Referenzfahrt“ auf Seite 33) können im Normalfall beibehalten werden.

Beispielbilder zur Montage der Referenzschalter (Bild ☞ „X- und Y-Achse“ auf Seite 34: X- und Y-Achse sowie Bild ☞ „Z-Achse“ auf Seite 34: Z-Achse):

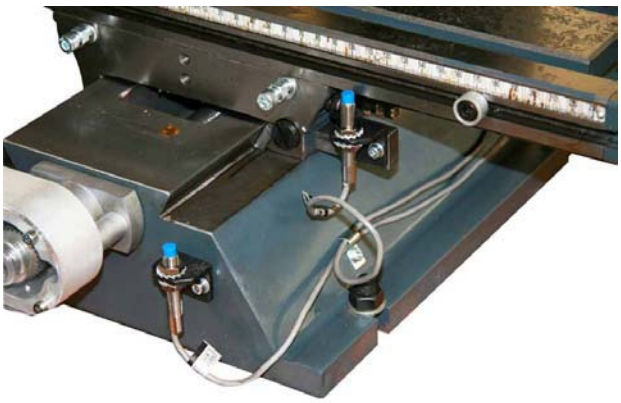


Abb. 6-14: X- und Y-Achse

Abb. 6-15: Z-Achse

6.5.3 Schalten der Hauptspindel

Die Software NCdrive kann Relais am CNC-Controller ansteuern, mit denen die Hauptspindel der Maschine sowie z.B. eine Kühlmitteleinrichtung oder eine Absaugung geschalten werden können. Beachten Sie hierzu auch die Betriebsanleitung des CNC-Controllers, Kapitel 6.

In folgender Abbildung (Bild ☞ „Relaisanschluss Hauptspindel“ auf Seite 35) ist ein angeschlossenes Relais (hier für die Hauptspindel) an Port 1 dargestellt.

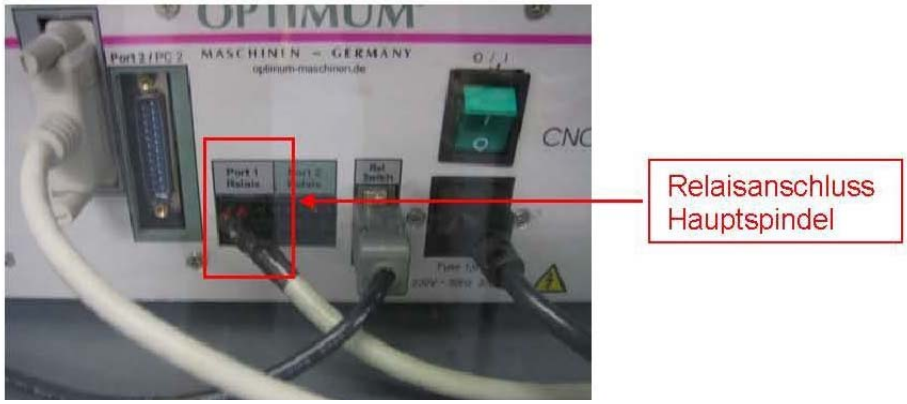


Abb. 6-16: Relaisanschluss Hauptspindel

Auf der Platine der BF 20 Vario wird das Relais an den Kontakten 9 und 10 eingeschleift (siehe Bild ☞ „Anschluss Spindelrelais“ auf Seite 35).

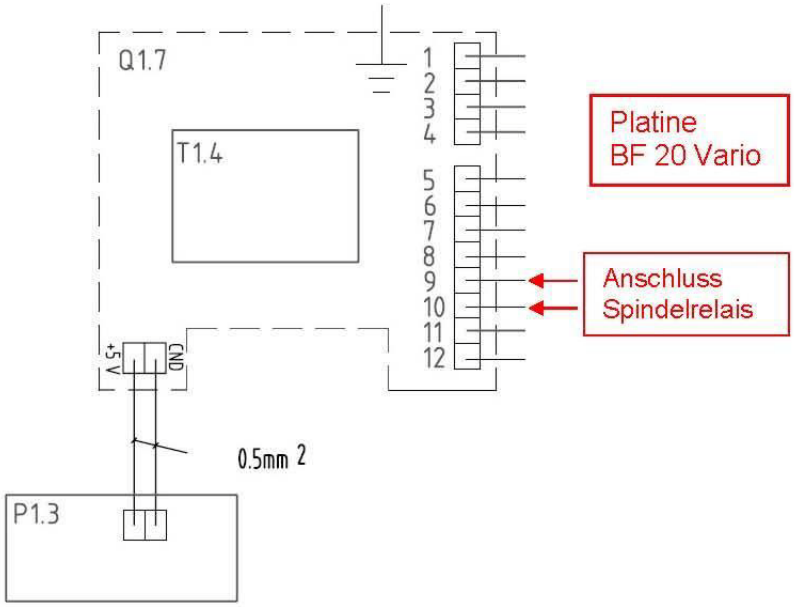


Abb. 6-17: Anschluss Spindelrelais

In der Software sind folgende Einstellungen zum Ansteuern der Relais notwendig:

Auf der Reiterkarte "Schnittstellen" müssen Sie im Feld "Steuerausgänge" wie abgebildet die Relais 1 und 2 auf Pin 1 bzw. 14 anhaken (Detail "A" in Bild ☞ „Steuerausgänge“ auf Seite 36).

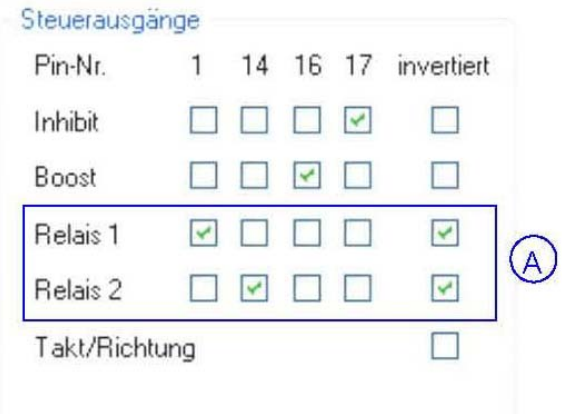


Abb. 6-18: Steuerausgänge

Auf der Reiterkarte "M-Funktionen 1" (Bild ☞ „M-Funktion 1“ auf Seite 36) tragen Sie dann noch folgende Angaben ein.

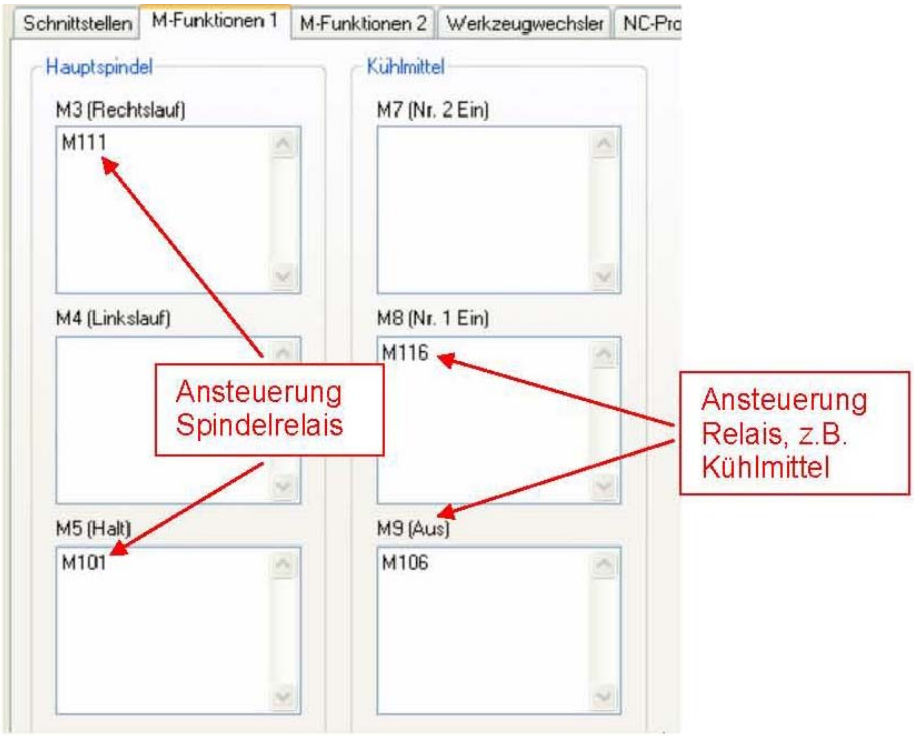


Abb. 6-19: M-Funktion 1

Nun können Spindel bzw. Kühlmitteleinrichtung mit entsprechenden Buttons auf dem NCdrive-Arbeitsbildschirm (Bild ☞ „Buttons“ auf Seite 36) oder aus einem NC-Programm heraus entsprechend geschaltet werden.

Abb. 6-20: Buttons

6.6 Erste Maschinenbewegungen

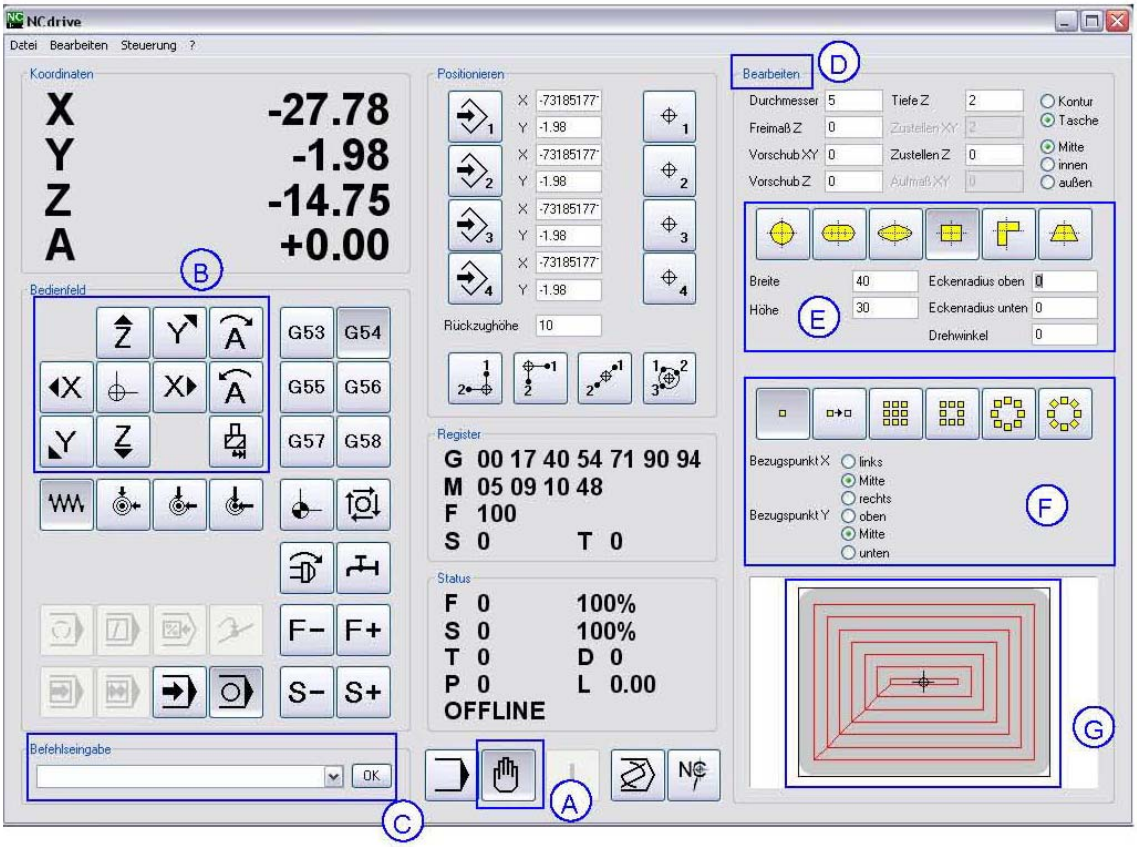


Abb. 6-21: Beschreibung Handbetrieb

Wenn Sie die bisher aufgeführten Anschlüsse und Einstellungen durchgeführt haben, können Sie die Maschine BF 20 Vario schon im Handbetrieb über NCdrive verfahren. Den Handbetrieb aktivieren Sie mit dem Icon "Handbetrieb" (Detail "A" in Bild ☞ „Beschreibung Handbetrieb“ auf Seite 37).

Prüfen Sie bitte vor dem Beginn, ob der CNC-Controller eingeschaltet ist und an der NCdrive-Box die grüne "Bereit"-LED leuchtet. Gegebenenfalls mit dem Menuepunkt "Steuerung" - "Verbinden" die Verbindung zum CNC-Controller aktivieren. Mit Maus-Betätigung der Pfeil-Achsentasten (Detail "B" in Bild ☞ „Beschreibung Handbetrieb“ auf Seite 37) lassen sich nun die Achsen entsprechend bewegen.

Bitte machen Sie sich zunächst durch Testen der Icons im linken Drittel des Bildschirms mit den verschiedenen Hand-Funktionen vertraut.

Ein gefahrloses Ausprobieren ist möglich, da Sie in jeder Betriebsart durch Drücken einer beliebigen Taste der Computertastatur alle Bewegungen stillsetzen können.

Im Feld "Befehlseingabe" (Detail "C" in Bild ☞ „Beschreibung Handbetrieb“ auf Seite 37) können Sie einen einzelnen NC-Befehl gemäß DIN 66025 eingeben und mit der "OK"-Taste ausführen. Dies entspricht in etwa der MDA-Funktion an großen CNC-Fräsmaschinen.

Die drei Felder im mittleren Bildschirmbereich sind für die Inbetriebnahme von NCdrive nicht relevant, bitte beachten Sie hierfür die entsprechenden Beschreibungen im NCdrive-Handbuch.

Mit dem Feld "Bearbeiten" (Detail "D" in Bild ☞ „Beschreibung Handbetrieb“ auf Seite 37) auf der rechten Bildschirmseite können ohne Kenntnisse der NC-Programmierung einfache Taschen und Konturen erstellt werden. Hierzu wählen Sie zunächst mit den entsprechenden Icons (Detail "E" in Bild ☞ „Beschreibung Handbetrieb“ auf Seite 37) die gewünschte geometrische Form aus. Dann können entsprechend der Grundform die dazu gehörenden Dimensionen eingegeben werden. Im unteren Bereich besteht die Möglichkeit, die erstellte Tasche/ Kontur geometrisch zu vervielfältigen (Detail "F" in Bild ☞ „Beschreibung Handbetrieb“ auf Seite 37).

Gemäß der getroffenen Eingaben werden sowohl die zu bearbeitenden Elemente, als auch die resultierenden Fräsbahnen graphisch dargestellt (Detail "G" in Bild ☞ „Beschreibung Handbetrieb“ auf Seite 37).

6.7 Automatikbetrieb und NC-Programme

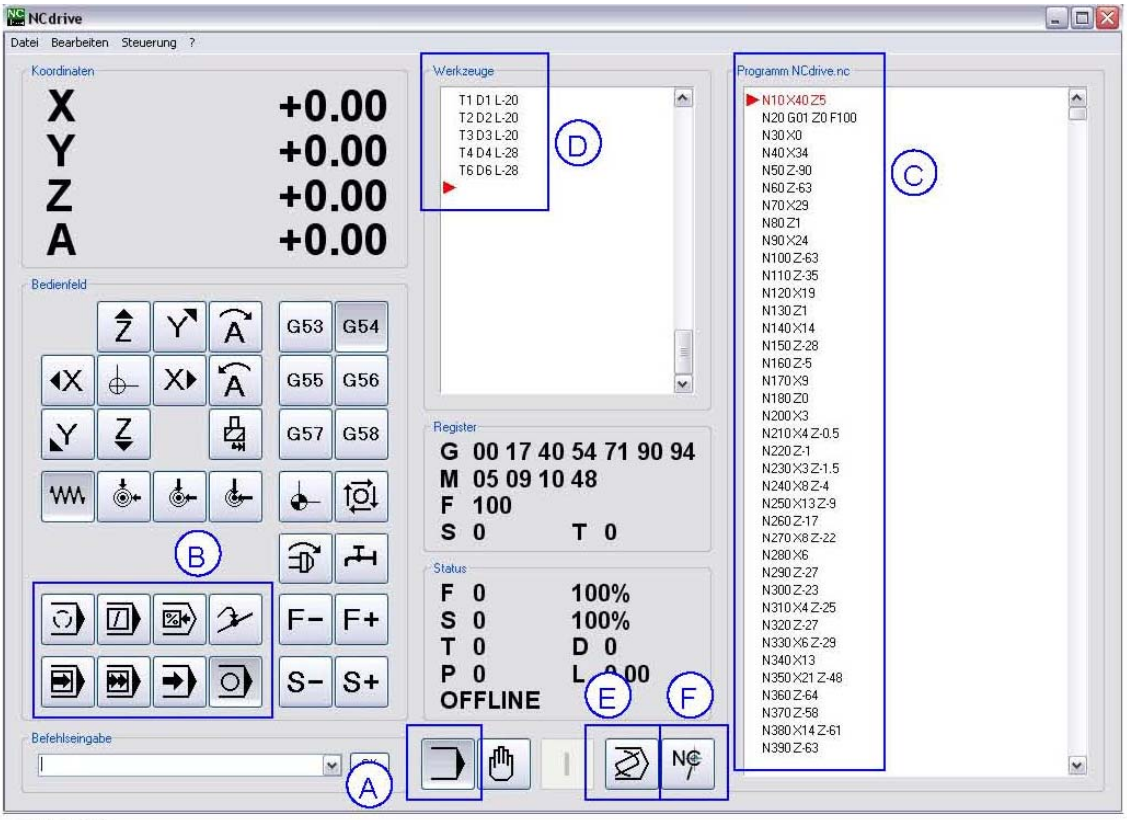


Abb.6-22: Automatikbetrieb und NC-Programme

NC-drive kann nach DIN 66025 erstellte NC-Programme lesen und abarbeiten. Aktivieren Sie den Automatik-Modus mit dem Icon "Automatik" (Detail "A" in Bild ☞ „Automatikbetrieb und NC-Programme“ auf Seite 38).

Wie Sie sehen, bleibt der linke Bildschirmteil nahezu unverändert, nur die für den Automatikbetrieb notwendigen Icons (Detail "B" in Bild ☞ „Automatikbetrieb und NC-Programme“ auf Seite 38) sind nun aktiv und anwählbar.

Diese Icons entsprechen den üblichen Tasten an CNC-Fräsmaschinen.

Zur Eingabe des NC-Programms gibt es drei Möglichkeiten:

- Das NC-Programm wurde durch die CAD/CAM-Software MegaNC generiert. Nach Aufruf von NCdrive aus MegaNC heraus steht das NC-Programm automatisch zum Abarbeiten bereit und wird im rechten Bildschirmbereich (Detail "C" in Bild ☞ „Automatikbetrieb und NC-Programme“ auf Seite 38) angezeigt. Auch die Liste der Werkzeuge wurde automatisch generiert und wird im mittleren Bildschirmbereich (Detail "D" in Bild ☞ „Automatikbetrieb und NC-Programme“ auf Seite 38) dargestellt.

- Über das Menue "Datei" - "NC-Programm öffnen" wird ein existierendes NC-Programm eingelesen. Bitte beachten Sie hierbei, dass dieses Programm entsprechend der DIN 66025-Richtlinien erstellt sein muss.
- Mit dem Icon "Programm ändern" (Detail "E" in Bild ☞ „Automatikbetrieb und NC-Programme“ auf Seite 38) kann ein NC-Programm-Editor aufgerufen werden. Standardmäßig ist hierzu der Windows-Texteditor voreingestellt. Mit diesem kann sowohl ein einfaches NC-Programm von Hand geschrieben werden, als auch das im rechten Bildschirmbereich anliegende NC-Programm nachträglich editiert werden.

6.8 Simulation des Fertigungsprogamms

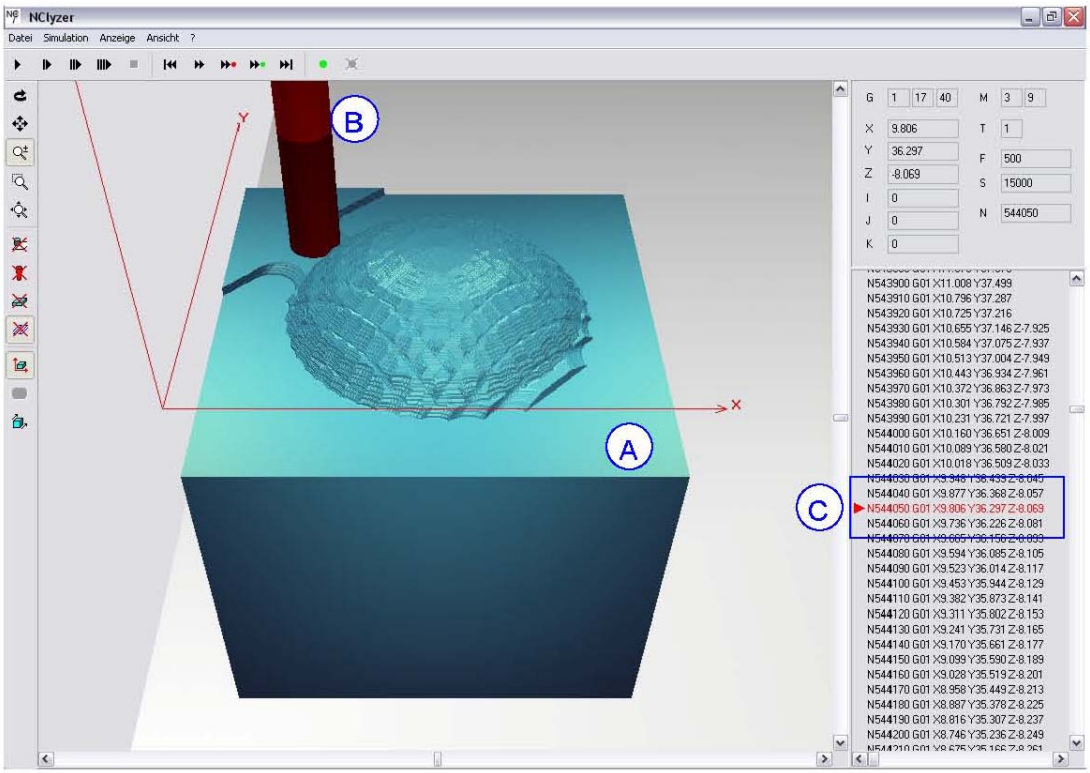


Abb. 6-23: Simulation des Fertigungsprogamms

Bevor ein NC-Programm von der Maschine abgearbeitet wird, sollte es simuliert werden. Hierdurch können falsche Programmbefehle erkannt werden, ohne dass Schäden an Werkstück, Fräser oder Maschine entstehen.

Hierzu steht in NCdrive die Simulationssoftware "NClyzer" zur Verfügung, die über den entsprechenden Button (Detail "F" in Bild ☞ „Automatikbetrieb und NC-Programme“ auf Seite 38) aufgerufen werden kann.

Bild (☞ „Simulation des Fertigungsprogamms“ auf Seite 39) zeigt ein Standbild aus einer typischen Simulation eines 3D-NC-Programms. Auf dem Rohteil (Detail "A" in Bild ☞ „Simulation des Fertigungsprogamms“ auf Seite 39) sind die Bearbeitungen des Fräsers (Detail "B" in Bild ☞ „Simulation des Fertigungsprogamms“ auf Seite 39) deutlich zu erkennen. Im rechten Bildschirmbereich läuft simultan zur graphischen Darstellung das NC-Programm ab. Hierbei wird jeweils der aktuelle Programmsatz (Detail "C" in Bild ☞ „Simulation des Fertigungsprogamms“ auf Seite 39) in roter Markierung dargestellt.

6.9 Sicherung der Einstellungen

Nach erster Inbetriebnahme der Maschine und erfolgten Parametereinstellungen empfehlen wir dringend eine Sicherung der Parameter. Hierzu erstellen Sie eine Datensicherung der Datei "NCdrive.ini" aus dem Installationsordner der Software.

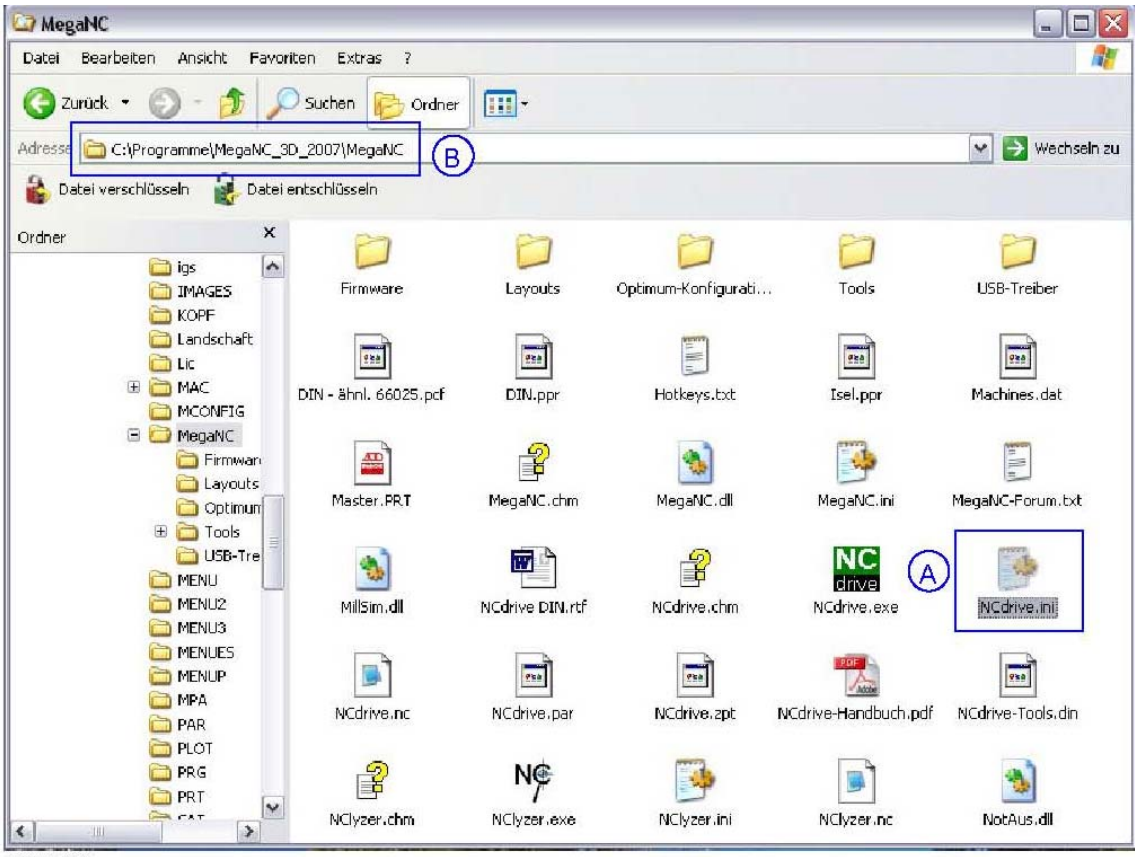


Abb.6-24: Sicherung der Einstellungen

Durch Rückkopieren der gesicherten Datei NCdrive.ini (Detail "A" in Bild ☞ „Sicherung der Einstellungen“ auf Seite 40) in den Installationsordner (Detail "B" in Bild ☞ „Sicherung der Einstellungen“ auf Seite 40) können nach einem Datenverlust die funktionierenden Parameter wieder komplett zur Verfügung gestellt werden.

7 Anhang

7.1 Urheberrecht

© 2013

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

7.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
CNC	Computerised Numerical Control
Anbausatz	Bauteile
Gängigkeit	freie, leichtgängige Beweglichkeit von Bauteilen
rückschlagfreier Gummihammer	Mit Sand befüllter Gummihammer der ein Rückfedern beim Schlagen verhindert.
Demontieren	Entfernen, Abbauen
Zahnriemenscheibe	Scheibe mit Verzahnung zur Aufnahme eines verzahnten Riemens.

7.3 Änderungsinformationen Betriebsanleitung

Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
2	Bestimmungsgemäße Verwendung - wesentliche Veränderung	1.6.5

7.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die die Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

7.5 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten:

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

7.5.1 Außerbetriebnehmen

VORSICHT

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätern Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- **Ziehen Sie den Netzstecker.**
- **Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.**

- **Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.**
- **Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.**
- **demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.**
- **führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.**

7.5.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

7.5.3 Entsorgung des Altgerätes

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

7.5.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

7.5.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.

INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.

7.6 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

7.7 RoHS , 2002/95/EG

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt der europäischen Richtlinie 2002/95/EG entspricht.

7.8 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit dem BF20 Vario; BF20L Vario, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D-96103 Hallstadt
Telefon: +49 (0) 900 - 19 68 220 (0,49 €/min.)
Telefax: +49 (0) 951 - 96 555 888
E-Mail: info@optimum-maschinen.de

8 Montage- und Wartungsanleitung Kugelumlaufspindel

Kugelumlaufspindel

Die Anlieferung der Kugelgewindemutter und der Spindel erfolgt korrosionsgeschützt und montagefertig.

Die Kugelgewindetriebe sind Präzisionsteile und mit äußerster Sauberkeit und Sorgfalt zu behandeln.

Die Kugelgewindespindel bitte erst unmittelbar vor der Montage aus der Verpackung nehmen.

8.1 Einbau mit Spindel

Die Kugelgewindespindel muß radial und spannungsfrei eingebaut werden: Während Sie die Lager festziehen, muss der Schlitten auf der entsprechenden Seite hin und her bewegt werden.

8.2 Schmierhinweise

Allgemeiner Hinweis

Der verwendete Schmierstoff wie ein weiteres Maschinenelement zu sehen. Neben der sorgfältigen Auslegung des Kugelgewindetriebes ist der Schmierstoff hauptverantwortlich für die Erreichung der technisch möglichen Gebrauchsdauer.

Der Schmierstoff ist in den meisten Anwendungsfällen ein Verschleißteil und muss entsprechend ergänzt werden.

Prinzipbedingt kann ein Kugelgewindetrieb nicht optimal abgedichtet werden, da immer Teile der Laufbahn aus dem geschützten Bereich herausfahren. Dabei werden immer Umgebungsstaub und andere Verunreinigungen aufgenommen, die an der fettigen Oberflächen haften bleiben und für zusätzlichen Schmierstoffverbrauch sorgen. Ein Teil der Verunreinigen gelangt in die Mutter und sorgt für ein Verdicken des Schmierstoffes. Die dadurch nachlassende Gebrauchsfähigkeit des Schmierstoffes muss durch Nachschmieren ausgeglichen werden.

Schmieren Sie unbedingt vor der Inbetriebnahme die Spindel über die gesamte Gewindelänge mit Hilfe der Mutter.

Durch die Axialbewegung zwischen Mutter und Spindel ist der Schmierstoffverlust größer als bei Wälzlagern, so dass keine Lebensdauerschmierung erfolgen kann.

❍ Schmierung

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Kugelgewindetriebe müssen diese ausreichend geschmiert werden. Es kommen die gleichen Schmierstoffe zum Einsatz, wie sie für Wälzlager verwendet werden. Schmierstoffe, die MoS2 oder Graphit enthalten, dürfen nicht verwendet werden. Die Wahl des Schmierstoffs und die Art der Zufuhr kann in der Regel an die Schmierung der übrigen Maschinenkomponenten angepaßt werden. Eine einmalige Lebensdauerschmierung der Kugelgewindetriebe ist erfahrungsgemäß nicht ausreichend, da die Spindel ständig kleine Mengen Schmierstoff aus der Mutter austrägt.

❍ Fettschmierung

Es sind Fette mit EP-Zusätzen (KP2K, DIN 51825) zu verwenden. Die erforderliche Nachschmierfrist richtet sich nach den Umgebungsbedingungen. Im Allgemeinen muss alle 200 bis 600 Betriebsstunden (ca. 3 Monate) nachgeschmiert werden. Als Richtwert für die Nachschmiermenge gilt: pro 1 cm Spindeldurchmesser 1 cm^3 Fett je Mutter. Es darf nur mit Fetten gleicher Verseifungsbasis nachgeschmiert werden. Sollten Sie Fette mit ungleicher Verseifungsbasis verwenden, müssen die Kugelumlaufspindel und die Spindelmutter gereinigt werden.

Nachdem Sie einmal nachgeschmiert haben, sollen Sie den Schlitten komplett hin und her bewegen, um so ein gleichmäßiges Verteilen des Schmierfettes auf der Kugelumlaufspindel und in der Mutter zu sichern. Anschließend sollten Sie noch einmal nachschmieren.

8.2.1 Schmierfette

Diese Aufstellung stellt eine unverbindliche Empfehlung dar.

Schmierstoff	Klassifizierung	Qualität	Hersteller / Typ	Menge
Mehrzweckfett auf Mineralölbasis	NLGI 3	K2K nach DIN 51825	Aral Mehrzweckfett HL3	2-3 cm³
			Fuchs Mehrzweckfett FWA 220	
			BP Energr. LS3	
			Schell Retinax A Alvania R3	
			Klüber Isoflex NBU 15	
			Optimol Optitemp TT1	

8.3 Hinweis zur Lagerung

Kugelgewindetriebe sind empfindlich gegen Beschädigung und Verschmutzung. Sie müssen trocken gelagert werden. Die Spindel ist dabei so zu unterstützen, dass eine Durchbiegung nicht möglich ist.

Schützen Sie den geschmierten Kugelgewindetrieb vor Staub und Spänen.

8.4 Technische Hinweise

Kugelumlaufspindel	Steigung	Toleranzklasse	Toleranz der Wegabweichung über 300 mm Weg
X-Achse	4	IT7	52 µm
Y-Achse	4		
Z-Achse	5		

8.5 Packliste - Packing list

Nr. *No*	Achse *Axis*	Bezeichnung *Designation*	Artikelnummer *Item No*	Abbildung *Illustration*	Stck. *pc.*
1	**Z - Achse Z - axis**	**Spindel (458 mm) Spindle (458 mm)**	3574302		1
2	**Y - Achse Y - axis**	**Spindel (350 mm) Spindle (350 mm)**	3574301		1
	Montagehülse Mounting sleeve				1
3	**BF 20 X - Achse X - axis**	**Spindel (586 mm) Spindle (586 mm)**	3574303		1
4	**BF 20 L X - Achse X - axis**	**Spindel (788 mm) Spindle (788 mm)**	3574304		1

8.6 Umbau auf Kugelumlaufspindel

INFORMATION

Bei der Montage der BF20 und BF20L von Trapezgewinde auf Kugelumlaufspindel können sich die Verfahrwege der X-, Y- und Z-Achse ändern.

8.6.1 Demontage X-Achse

➜ Beginnen Sie mit der Demontage auf der linken Seite der Bohr-Fräsmaschine.

➜ Schrauben Sie die Sechskantmutter von der Spindel.

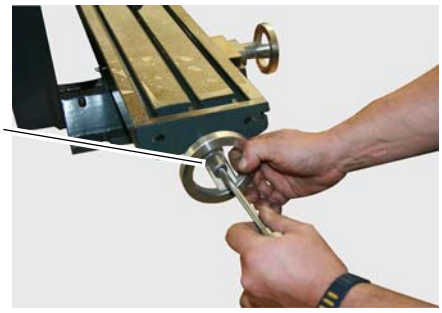


Abb. 8-1: Handrad links

➜ Handrad abnehmen, eventuell mit einem rückschlagfreien Hammer nachklopfen.

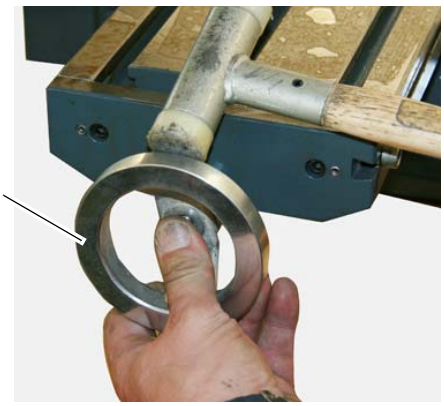


Abb. 8-2: Handrad links

➜ Bei CNC-Umbau, den Schrittmotor sowie die Riemenscheiben, Gehäuse und Riemen (Umbauanleitung CNC) an der linken Seite der X-Achse demontieren.

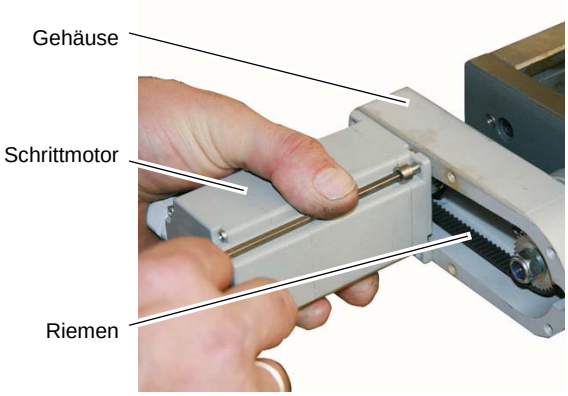


Abb. 8-3: Schrittmotor bzw. Gehäuse demontieren

➜ Sechskantmutter lösen und abschrauben danach das Zahnrad demontieren.

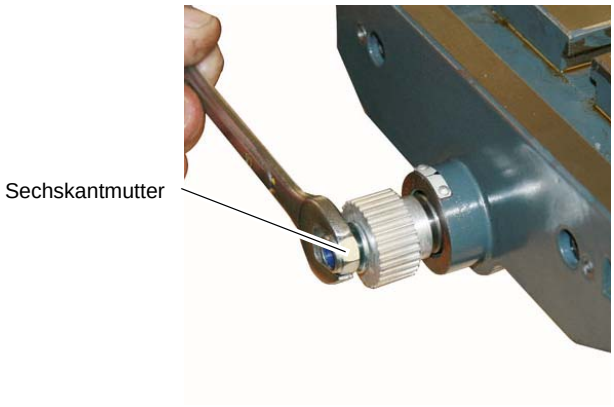


Abb. 8-4: Mutter lösen

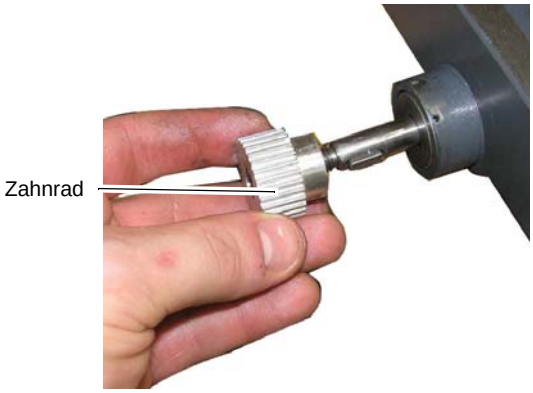


Abb. 8-5: Zahnrad demontieren

➜ Demontieren Sie die beiden Schrauben auf der linken Seite der X-Achse.

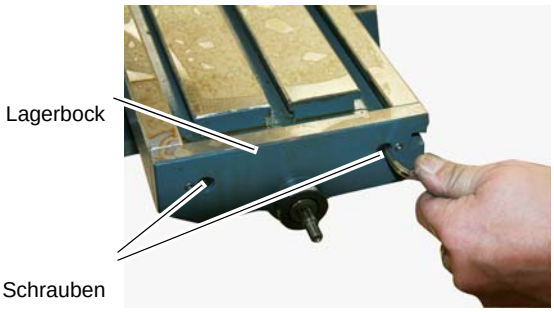


Abb. 8-6: Schrauben demontieren

➜ Passfeder aus der Spindel ziehen.

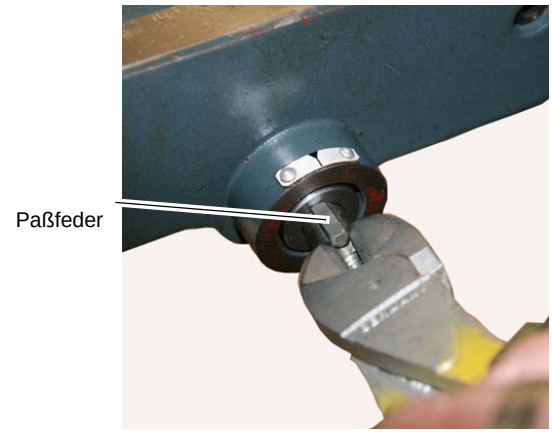


Abb. 8-7: Passfeder demontieren

➜ Lagerbock abnehmen, eventuell mit einem rückschlagfreien Hammer nachklopfen.

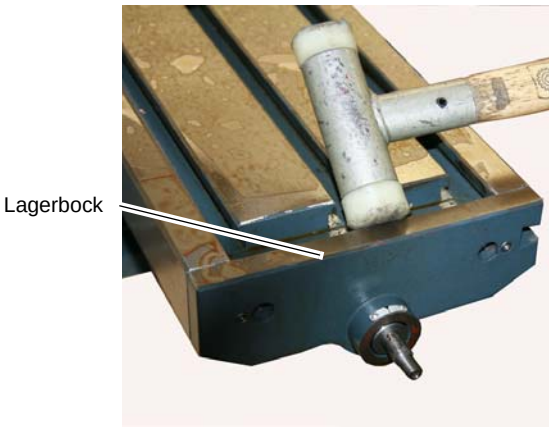


Abb. 8-8: Lagerbock demontieren

➜ Endanschläge der X-Achse demontieren.

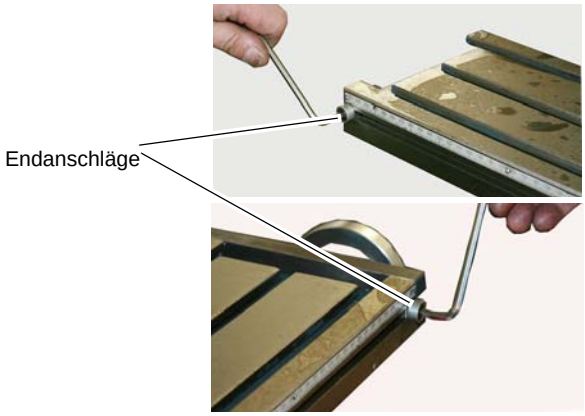


Abb. 8-9: Endanschlag demontieren

➜ Anzeiger und die beiden Klemmhebel der X-Achse abschrauben.

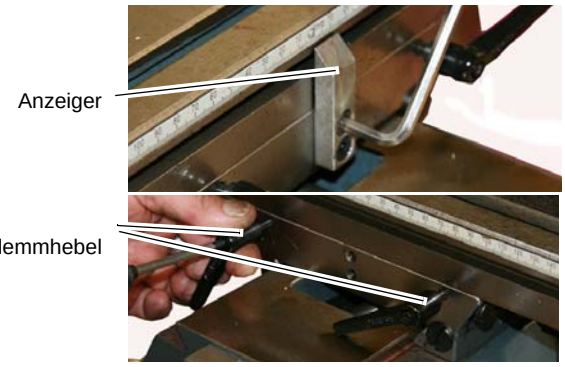


Abb. 8-10: Anzeiger und Klemmhebel abschrauben

➜ Demontieren Sie nun die rechte Seite der X-Achse.

➜ Schrauben Sie die Sechskantmutter von der Spindel.

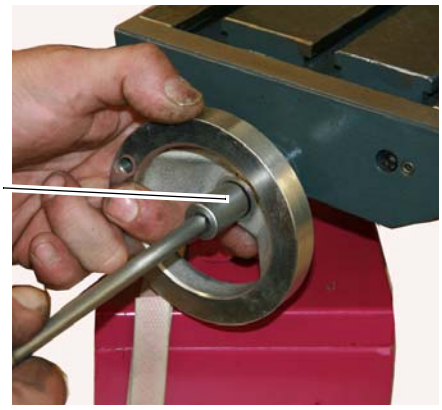


Abb. 8-11: Handrad rechts

➜ Handrad abnehmen, eventuell mit einem rückschlagfreien Hammer nachklopfen.

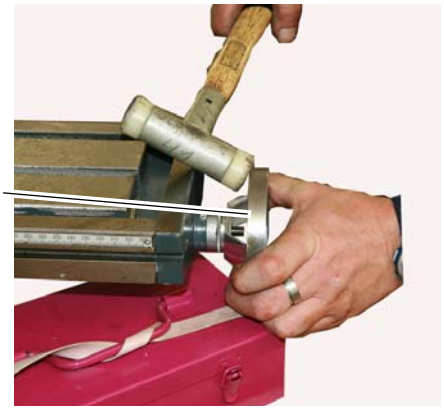


Abb. 8-12: Handrad rechts

➜ Demontieren Sie die beiden Schrauben auf der rechten Seite der X-Achse

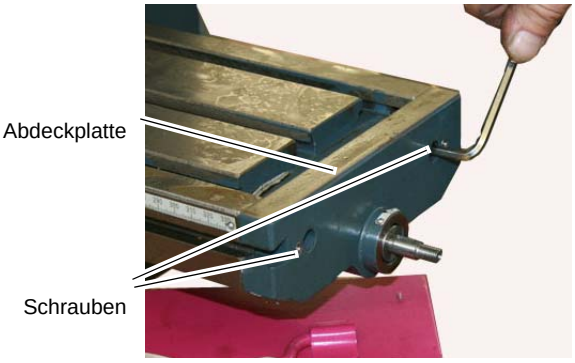


Abb. 8-13: Schrauben demontieren

➜ Passfeder aus der Spindel ziehen.

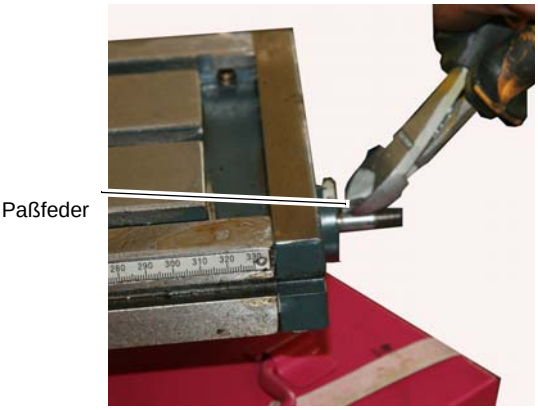


Abb. 8-14: Passfeder demontieren

➜ Lagerbock abnehmen, eventuell mit einem rückschlagfreien Hammer nachklopfen.

Abb. 8-15: Lagerbock demontieren

➜ Keilleiste an der Stellschraube lockern.

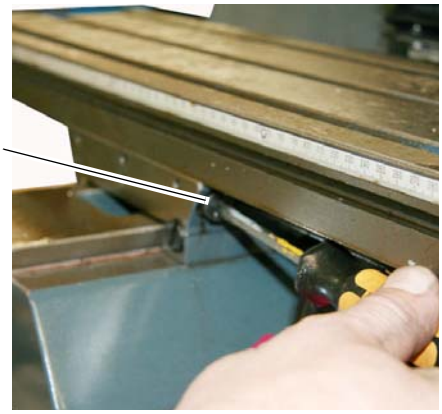


Abb. 8-16: Keilleiste lockern

➜ Tisch (X-Achse) zur Seite herausziehen.

VORSICHT!

Quetschgefahr beim Herausziehen des Tisches. Der Tisch ist sehr schwer!

Den Tisch bei der Demontage gegebenenfalls unten stützen und vor dem Herunter fallen sichern.

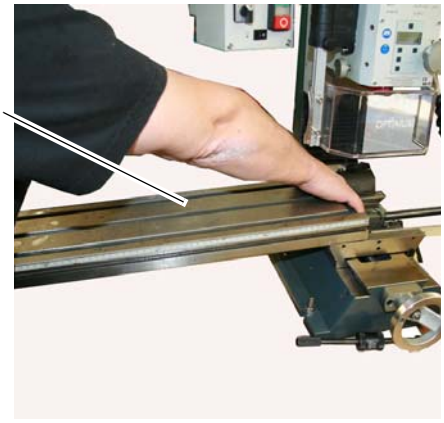


Abb. 8-17: Tisch (X-Achse) herausziehen

➜ Stellschraube entfernen.

➜ Keilleiste aus dem Kreuztisch ziehen.

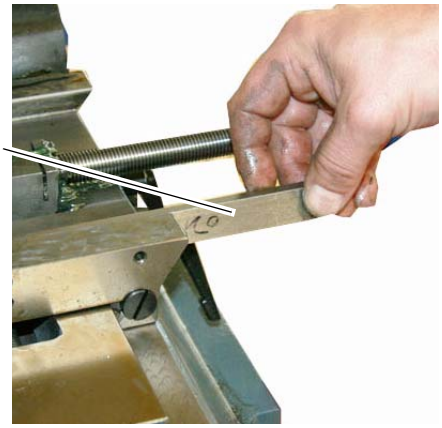


Abb. 8-18: Keilleiste herausziehen

➜ Lösen Sie die beiden Innensechskantschrauben am Kreuztisch.

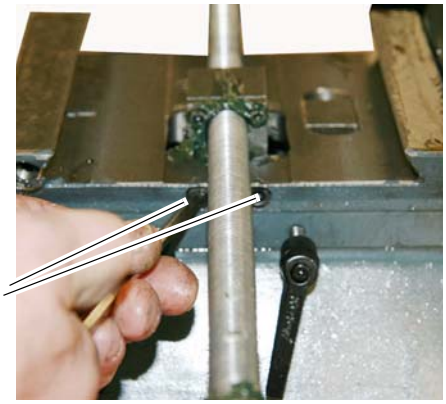


Abb. 8-19: Innensechskantschrauben demontieren

➜ Entfernen Sie aus dem Kreuztisch die Spindel mit der Spindelmutter.

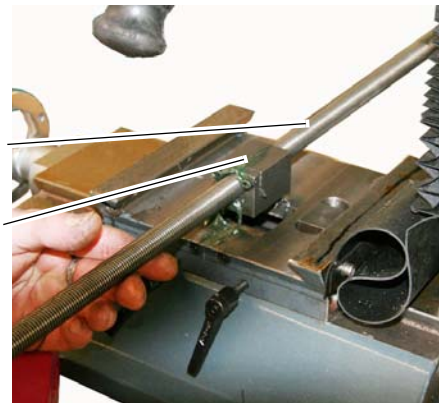


Abb. 8-20: Spindel entnehmen

➜ Drehen Sie den Kreuztisch nach vorne, um das Demontieren des Faltenbalgs zu erleichtern.

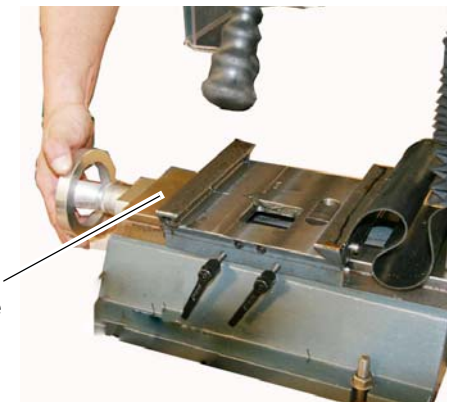


Abb. 8-21: Faltenbalg demontieren

➜ Entfernen Sie die Innensechskantschrauben und die Gummiabdeckung vom Faltenbalg.

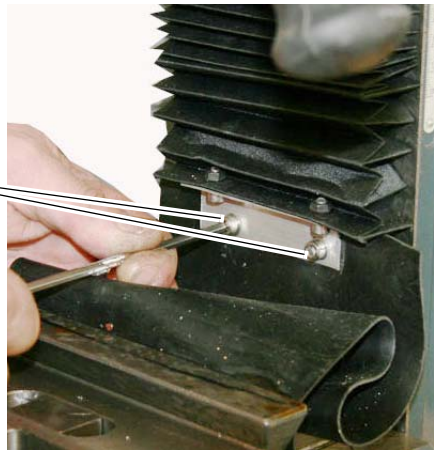


Abb. 8-22: Gummiabdeckung abschrauben

➜ Schrauben Sie die Innensechskantschrauben aus dem Kreuztisch.

➜ Entfernen Sie die Gummiabdeckung am Kreuztisch.

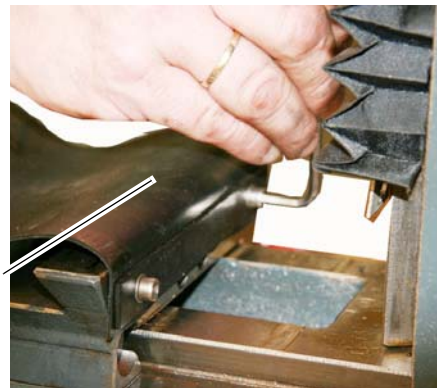


Abb. 8-23: Gummiabdeckung abschrauben

8.6.2 Demontage Y-Achse

- ➜ Schrauben Sie die Sechskantmutter von der Spindel.
- ➜ Handrad abnehmen, eventuell mit einem rückschlagfreien Hammer nachklopfen.
- ➜ Bei CNC-Umbau den Schrittmotor sowie die Riemenscheiben, das Gehäuse und den Riemen (Umbauanleitung CNC) an der Y-Achse demontieren.
- ➜ Passfeder aus der Spindel ziehen.
- ➜ Lagerbock Y-Achse abschrauben.

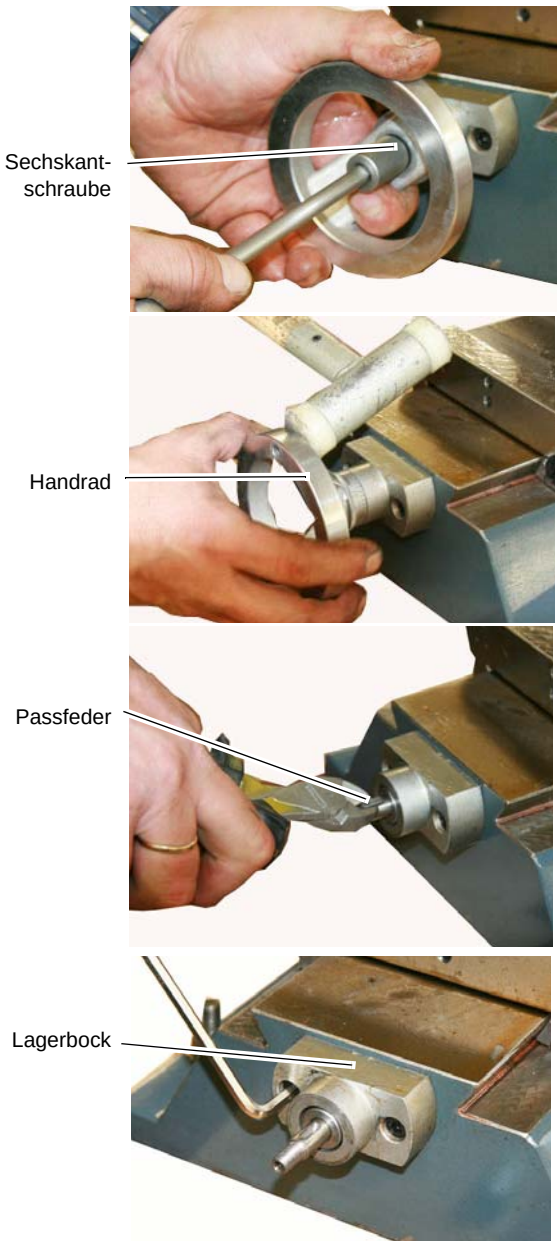


Abb. 8-24: Lagerbock abschrauben

➜ Innensechskantschrauben lösen.
➜ Entfernen Sie die beiden Klemmhebel am Kreuztisch.

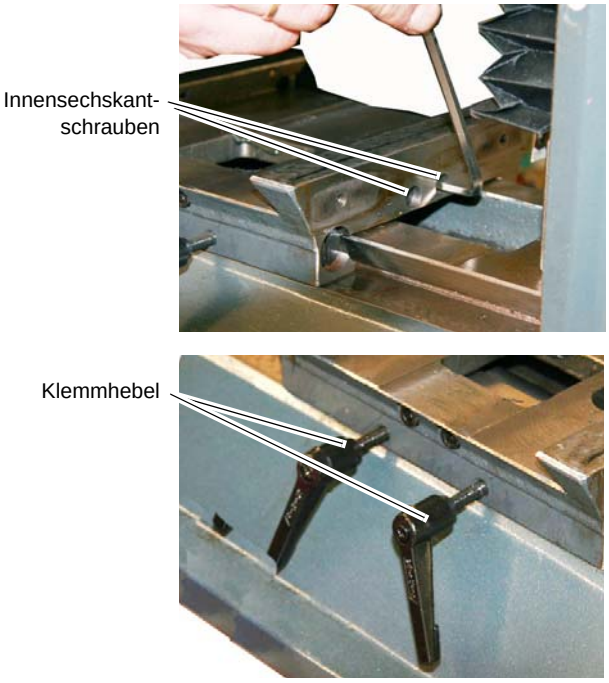


Abb. 8-25: Mutter lösen

➜ Stellschraube entfernen.
➜ Keilleiste aus dem Kreuztisch ziehen.

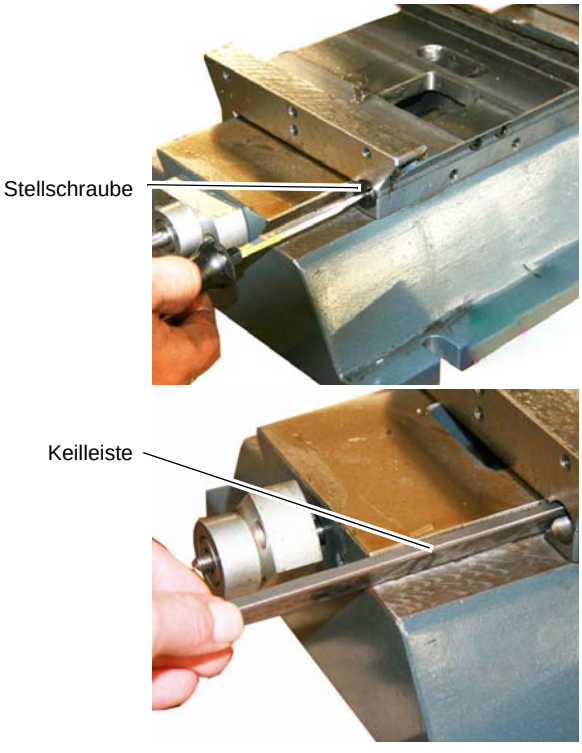


Abb. 8-26: Keilleiste entnehmen

➜ Trennen Sie die Spindelmutter der Y-Achse vom Kreuztisch.

➜ Ziehen Sie den Kreuztisch aus der Führungsbahn.

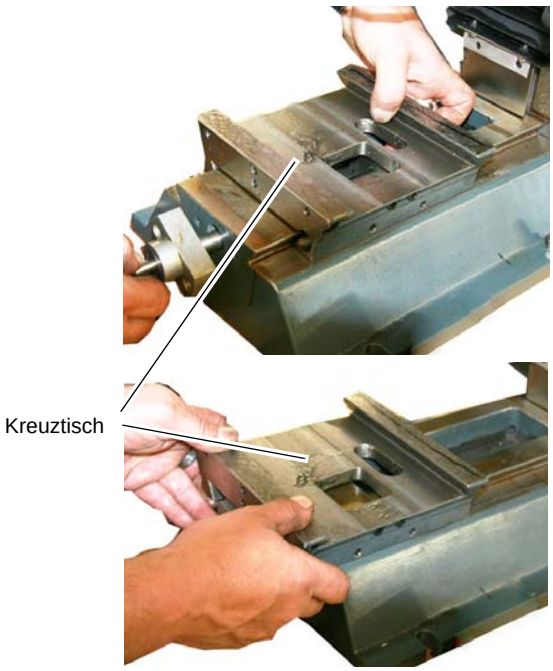


Abb. 8-27: Kreuztisch herausziehen

➜ Drehen Sie die Spindel aus der Spindelmutter und entfernen Sie diese.

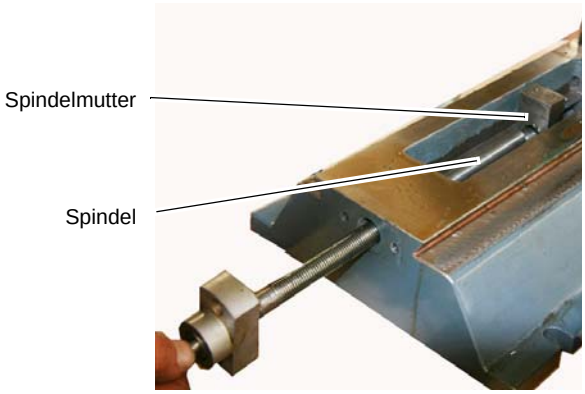


Abb. 8-28: Spindel demontieren

8.6.3 Demontage Z-Achse

➜ Innensechskantschraube entfernen.

➜ Bohrfutterschutz nach unten aus der Halterung ziehen, um ihn vor eventuellen Beschädigungen zu schützen.

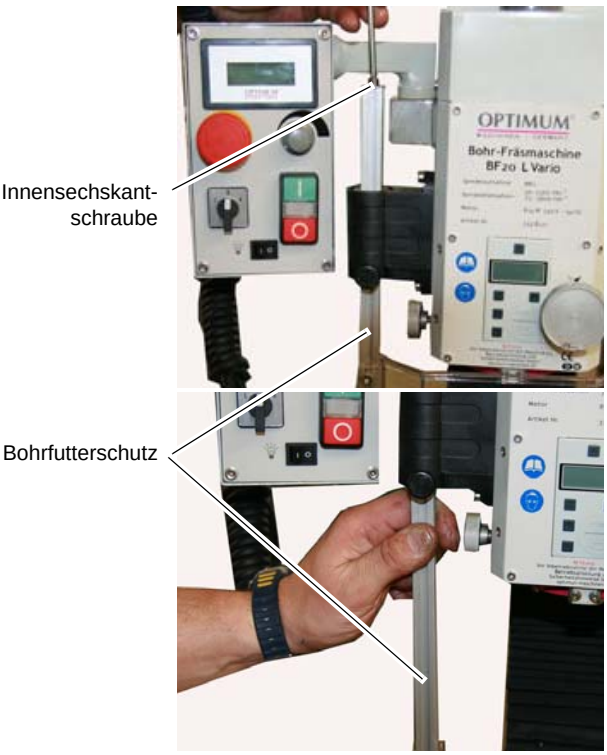


Abb. 8-29: Bohrfutterschutz entnehmen

➜ Schrauben Sie die beiden Innensechskant-schrauben aus dem Schlitten der Z-Achse.

➜ Schieben Sie den Faltenbalg etwas nach unten.

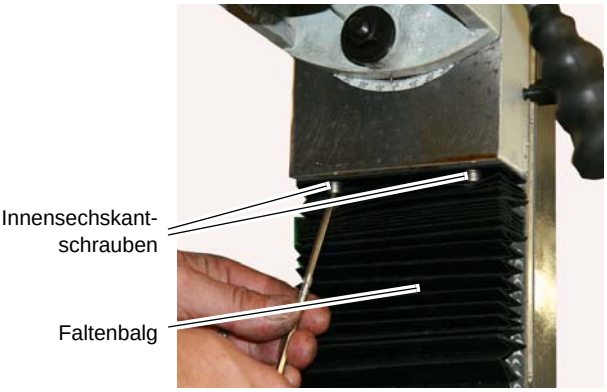


Abb. 8-30: Faltenbalk abschrauben

➜ Lösen Sie die Stiftschraube am Bohr-Fräskopf.

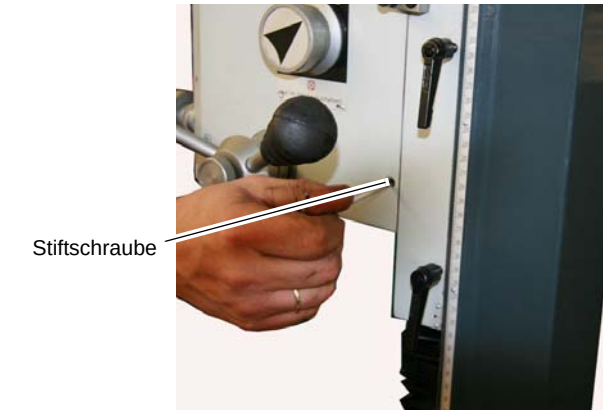


Abb. 8-31: Faltenbalk abschrauben

➜ Entfernen Sie die Sechskantschraube im Bohr-Fräskopf.

➜ Schrauben Sie die Sechskantmutter ab. Halten Sie den Bohr-Fräskopf dabei fest.

VORSICHT!

Quetschgefahr beim Demontieren des Bohr-Fräskopfes. Der Bohr-Fräskopf ist ca. 25 kg schwer!

Den Bohr-Fräskopf bei der Demontage gegebenenfalls aufhängen oder unterstützen und vor dem Herunterfallen sichern.

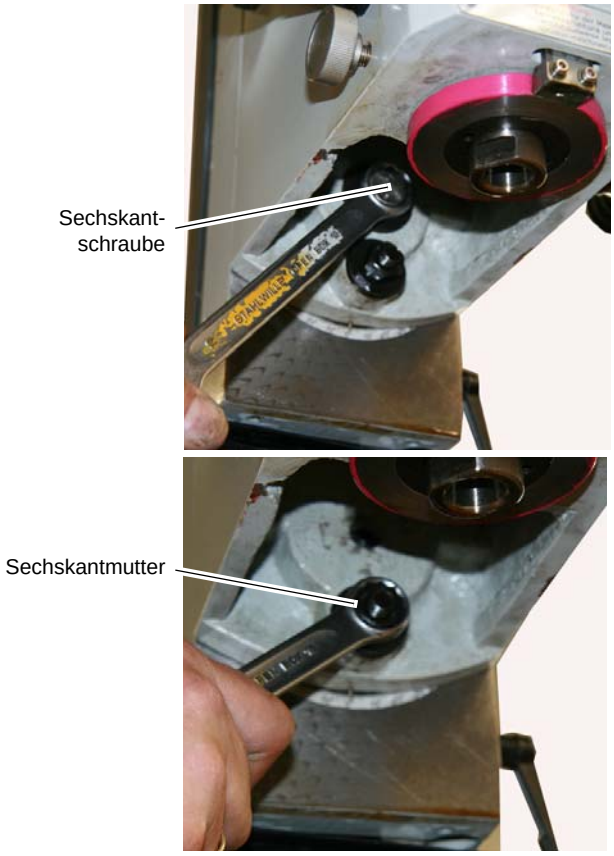


Abb. 8-32: Sechskantschraube und Sechskantmutter abschrauben

➜ Drehen Sie den Bohr-Fräskopf zur Seite, um das Demontieren zu erleichtern.

➜ Ziehen Sie den Bohr-Fräskopf vom Schlitten der Z-Achse.

VORSICHT!

Quetschgefahr beim Demontieren des Bohr-Fräskopfes. Der Bohr-Fräskopf ist ca. 25 kg schwer!

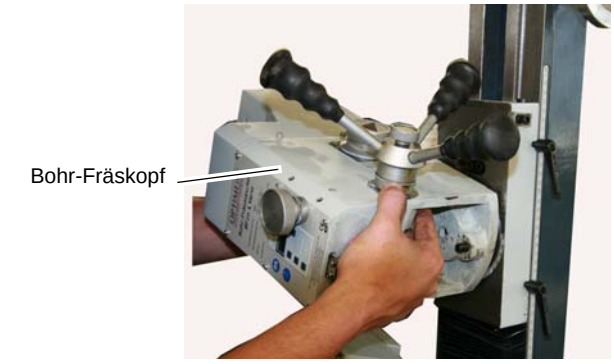


Abb. 8-33: Bohr-Fräskopf demontieren

➜ Entfernen Sie die Innensechskantschrauben sowie die Schutzabdeckung der Z-Achse.

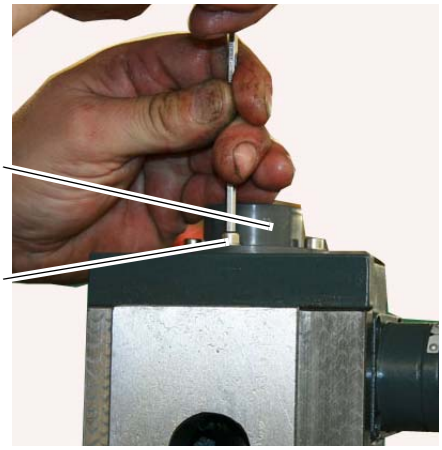


Abb. 8-34: Schutzabdeckung entfernen

➜ Lösen und demontieren Sie die Innensechskantschrauben.

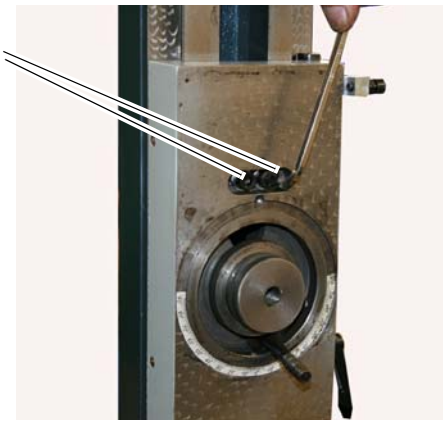


Abb. 8-35: Innensechskantschrauben demontieren

➜ Lösen und demontieren Sie die Innensechskantschrauben an der Z-Achse.

➜ Handrad mit dem Lagerbock abnehmen, eventuell mit einem rückschlagfreien Hammer nachklopfen.

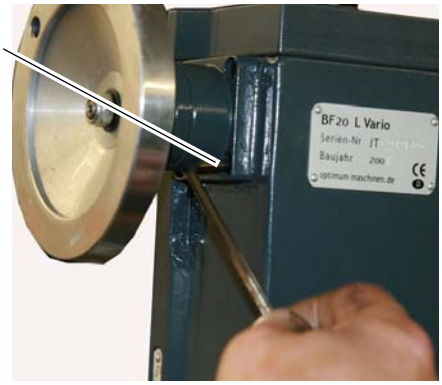


Abb. 8-36: Handrad und Lagerbock demontieren

➜ Lösen und demontieren Sie die Innensechskantschrauben am Lagerbock der Z-Achse.

➜ Bei CNC-Umbau den Schrittmotor sowie die Riemenscheiben, das Gehäuse und den Riemen (Umbauanleitung CNC) an der Z-Achse demontieren.

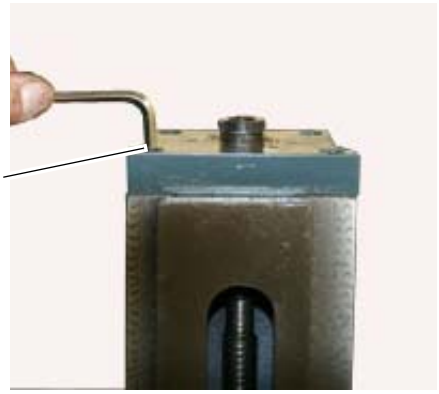


Abb. 8-37: Innensechskantschrauben demontieren

➜ Klemmschraube entfernen.

➜ Keilleiste aus dem Schlitten ziehen.

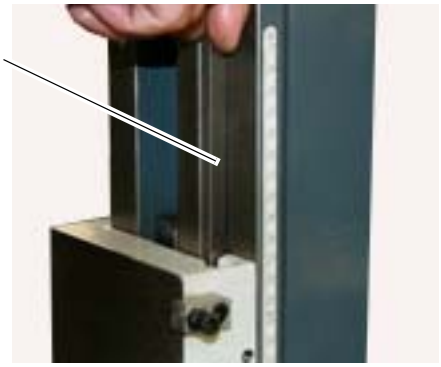


Abb. 8-38: Keilleiste entnehmen

➜ Entfernen Sie die beiden Klemmhebel am Schlitten.

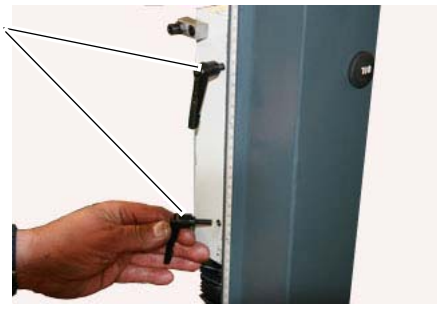


Abb. 8-39: Klemmhebel entfernen

➜ Ziehen Sie den Schlitten aus der Führungsbahn.

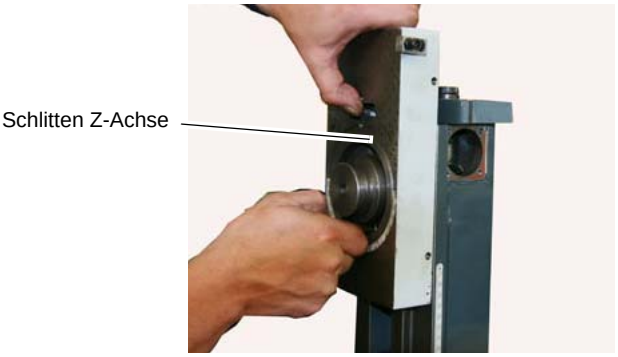


Abb. 8-40: Schlitten (Z-Achse) herausziehen

➜ Ziehen Sie die Halterung von der Spindelmutter.

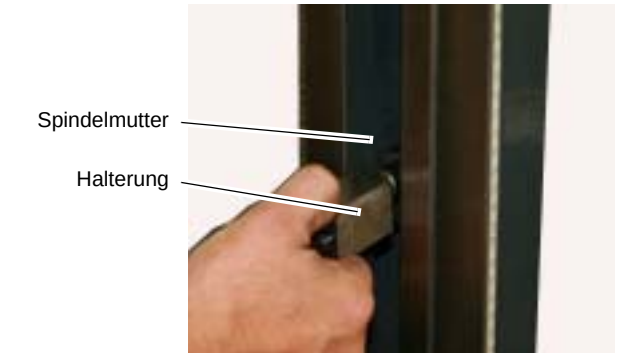


Abb. 8-41: Halterung herausziehen

➜ Entfernen Sie die Spindel mit dem Lagerbock aus der Z-Achse.

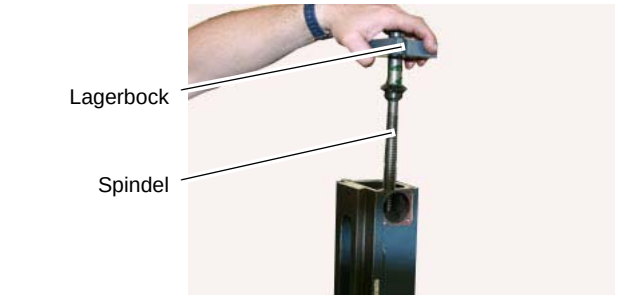


Abb. 8-42: Spindel entfernen

➜ Ziehen Sie den Faltenbalk aus der Führung der Z-Achse.

Abb. 8-43: Faltenbalk herausziehen

8.6.4 Reinigen der Führungsbahnen

➜ Reinigen Sie alle Führungsbahnen.

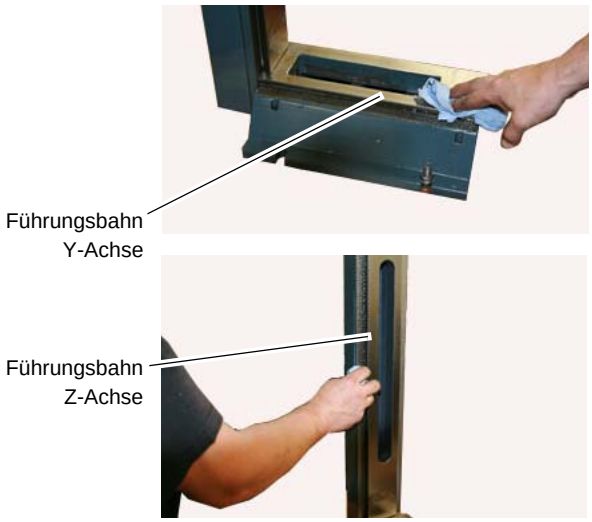


Abb. 8-44: Führungsbahnen reinigen

8.6.5 Montage Y-Achse

Sichtkontrolle des Kreuztisches

➜ Kontrollieren Sie, ob sich die Tasche bzw. das Langloch im Kreuztisch befindet. Falls diese nicht vorhanden sein sollten, müssen Sie mit Hilfe der Fertigungszeichnung (Teil 1), die Tasche bzw. das Langloch einfräsen.

☞ „Fertigungszeichnungen“ auf Seite 83

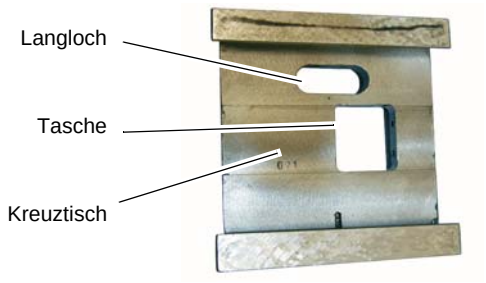


Abb. 8-45: Sichtkontrolle Kreuztisch

➜ Schieben Sie den Lagerbock der Y-Achse auf den Ansatz der Kugelumlaufspindel.

➜ Passfeder der Y-Achse wieder montieren.

➜ Schieben Sie das Zahnrad auf die Kugelumlaufspindel.

➜ Schrauben Sie das Zahnrad der Y-Achse mit einer Sicherungsmutter fest.

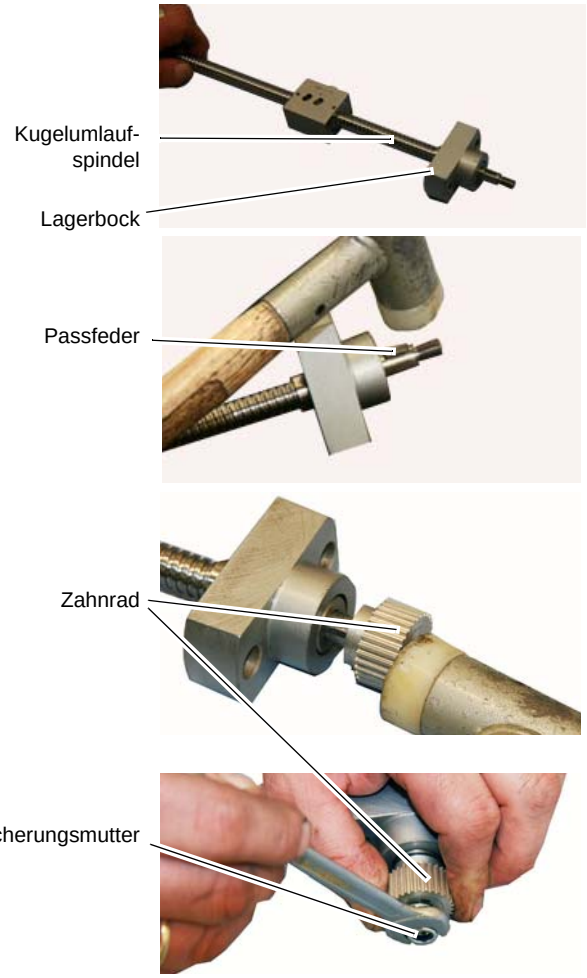


Abb. 8-46: Montage Lagerbock und Zahnrad der Y-Achse

Demontage Spindelmutter Y-Achse

➜ Demontieren Sie den Halter der Y-Achse.

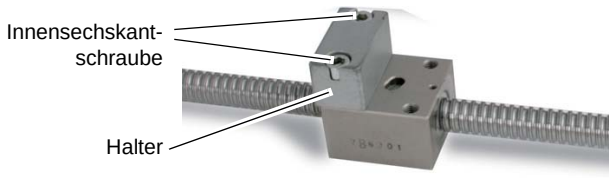


Abb. 8-47: Halter Y-Achse

➜ Setzen Sie die Spindel auf die Kunststoffhülse, um die Kugeln in der demontierten Mutter zu halten.

VORSICHT!

Wenn nicht genügend Druck auf die Hülse ausgeübt wird, können die Kugeln aus der Mutter fallen. Die Mutter ist dann unbrauchbar!

➜ Die Spindelmutter durch Drehen auf die Kunststoffhülse gleiten lassen.

VORSICHT!

Die Mutter nicht mit Gewalt nach unten drehen, da sie sonst zerstört werden könnte!

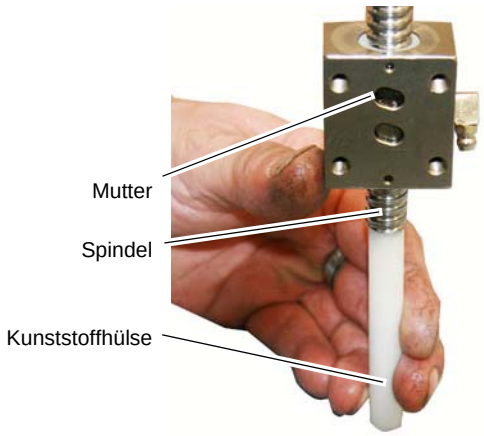


Abb. 8-48: Spindel demontieren

➜ Schieben Sie die Spindel in die Y-Achse.

➜ Setzen Sie Kunststoffhülse mit der Spindelmutter auf die Spindel der Y-Achse.

➜ Die Spindel im Uhrzeigersinn in die Spindelmutter drehen, bis die Kunststoffhülse aus der Spindelmutter gedrückt wird.

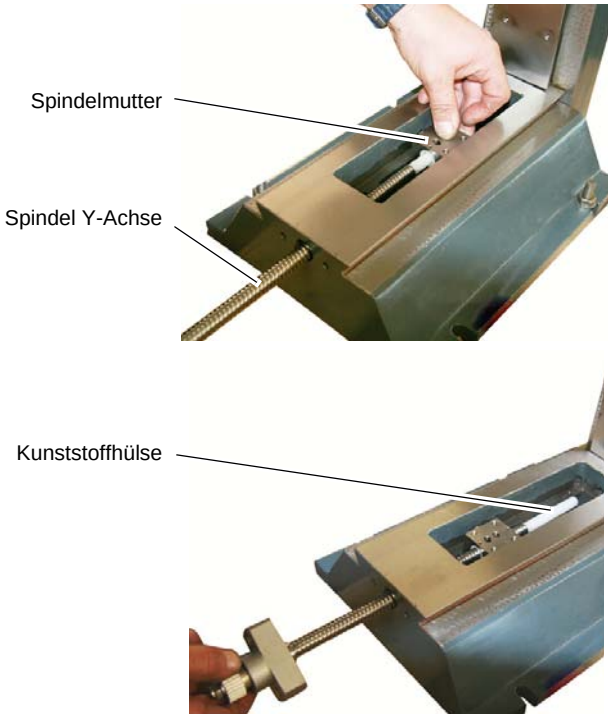


Abb. 8-49: Montage Spindelmutter Y-Achse

VORSICHT!

Die Spindel nicht mit Gewalt in die Mutter drehen, da sie sonst zerstört werden könnte!

Wenn nicht genügend Druck auf die Hülse ausgeübt wird, können die Kugeln aus der Mutter fallen. Die Mutter ist dann unbrauchbar!

➜ Ölen Sie alle Führungen.
➜ Kreuztisch wieder montieren.
➜ Schieben Sie die Keilleiste in den Kreuztisch. Klemmen bzw. stellen Sie diese mit der Stellschraube ein.

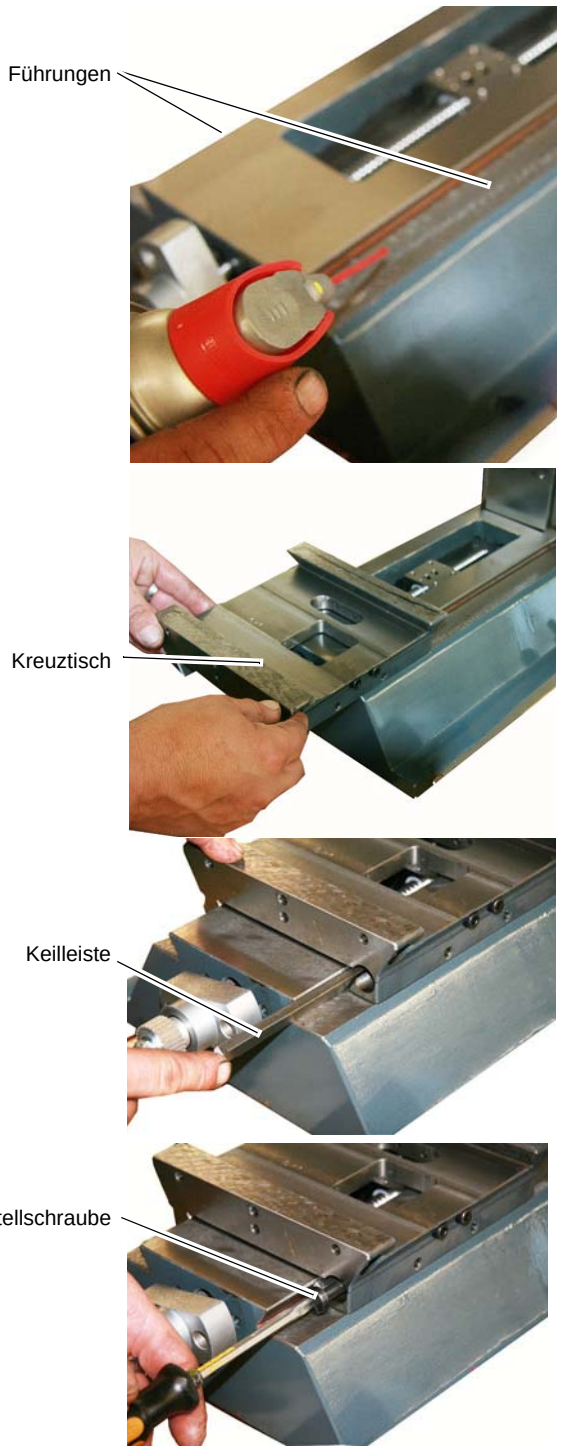


Abb. 8-50: Führungen ölen und Kreuztisch montieren

INFORMATION

Bei älteren Versionen der BF 20 ist der Lagerbock der Y-Achse etwas schmäler ausgeführt. Hierfür sollten Sie die längeren Stützhülsen (CNC-Anbausatz Teil Nr. 4) verwenden.

➜ Bei neueren Versionen (ab 2007) der BF 20 ist der Lagerbock stärker ausgeführt. Verwenden Sie die beiligenden kleineren Stützhülsen (CNC-Anbausatz Teil Nr. 11). Falls diese dem Lieferumfang nicht beiliegen, drehen Sie die größeren Stützhülsen mit Hilfe der Fertigungszeichnung (Teil 2) auf 14 mm ab. Die Gehäuserückseite sollte wie abgebildet mit dem Wellenende des Lagerbockes bündig abschließen.

☞ „Fertigungszeichnungen“ auf Seite 83

➜ Setzen Sie die kleineren bzw. abgedrehten Stützhülsen in die Bohrungen des Lagerbockes.

➜ Montieren Sie das Gehäuse der Y-Achse mit dem beiliegenden Befestigungsmaterial. Achten Sie darauf, dass Sie die Innensechskantschrauben nur einschrauben, aber noch nicht fest anziehen.

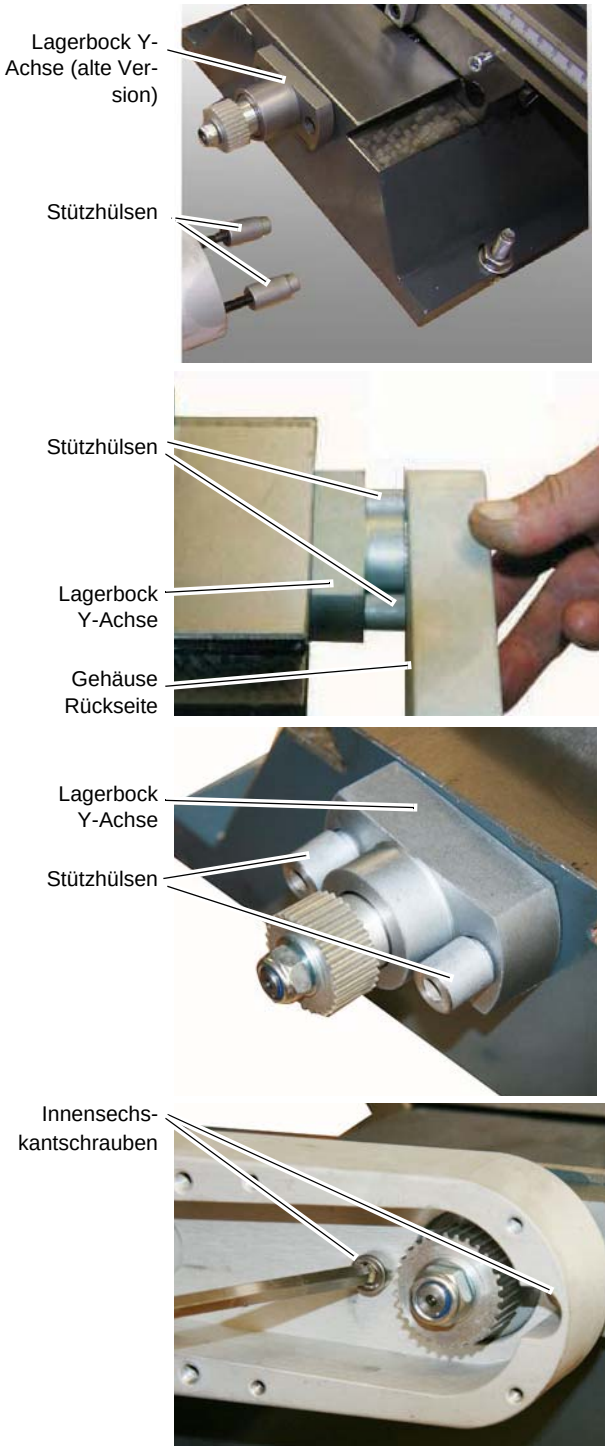


Abb. 8-51: Montage Y-Achse

- ➜ Setzen Sie den Halter der Y-Achse auf die Spindelmutter.
- ➜ Befestigen Sie den Halter auf der Spindelmutter mit den Innensechskantschrauben. Tragen Sie vor dem Eindrehen der Innensechskantschrauben ein Sicherungsmittel auf.
- ➜ Klemmen Sie die Halterung. Vor dem Klemmen sollten Sie den Kreuztisch einmal komplett nach vorne und nach hinten drehen. Klemmen Sie den Halter in der vorderen Stellung des Kreuztisches.
- ➜ Beim Anbau des CNC-Satzes sollten Sie zur Tischklemmung nicht mehr die Klemmhebel verwenden, da diese eventuell beim Verfahren der Achsen stören könnten. Verwenden Sie stattdessen Innensechskantschrauben mit Kontermuttern.
- ➜ Ziehen Sie nun die Innensechskantschrauben im Gehäuse fest an.
- ➜ Montieren Sie nun die restlichen Teile des CNC-Anbausatzes (Umbauanleitung CNC).

Abb. 8-52: Montage Y-Achse

8.6.6 Montage X-Achse

- ➜ Demontieren Sie die Halterung der X-Achse.
- ➜ Tragen Sie auf die Innensechskantschrauben ein Sicherungsmittel auf.
- ➜ Montieren Sie die Halterung der X-Achse wieder auf die Spindelmutter der Kugelumlaufspindel.
- ➜ Setzen Sie die Kugelumlaufspindel auf den Kreuztisch.

INFORMATION

Falls die Halterung (X-Achse) nicht in die Aussparung passen sollte, müssen Sie an der Halterung der X-Achse die Radien vergrößern. Falls erforderlich, muss das Übermaß der Halterung, auf das Maß der Aussparung angepasst werden. Achten Sie darauf, dass die Halterung sauber an den Klemmflächen anliegt.

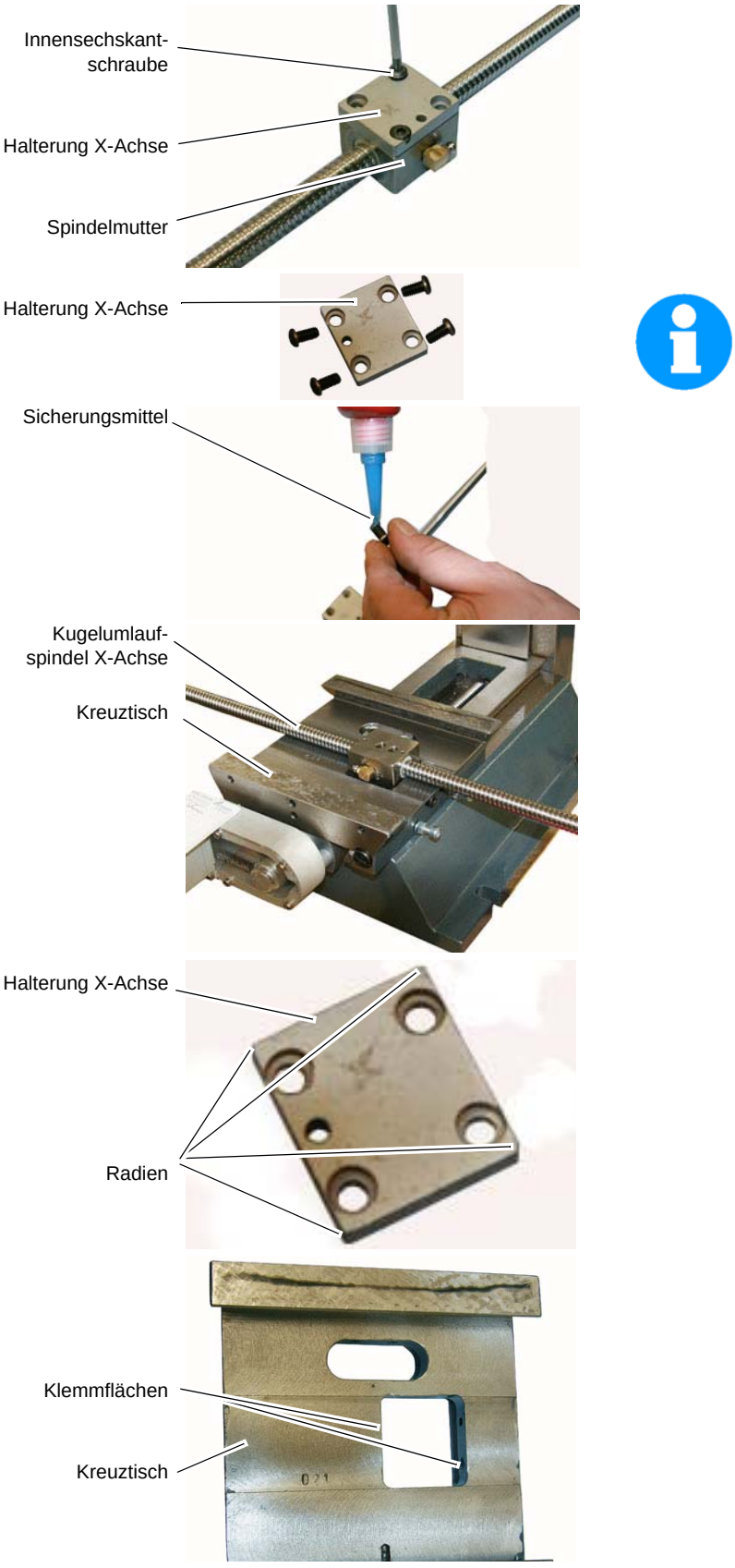


Abb. 8-53: Halterung montieren

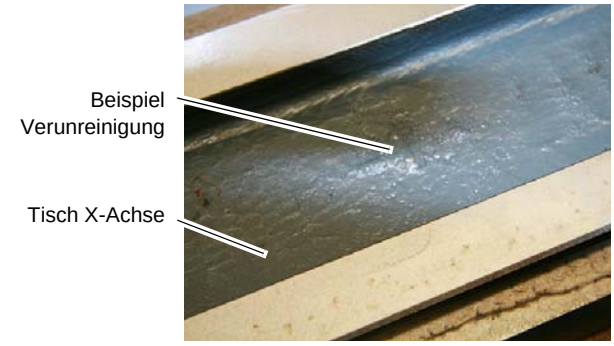
➜ Kontrollieren Sie vor der Montage der X-Achse den Tisch, ob er eben und frei von Verunreinigung ist.

➜ Falls sich dort Verunreinigungen befinden, sollten Sie diese entfernen.

➜ Reinigen und Ölen Sie nach dem Bearbeiten die Führungsbahnen.

VORSICHT!

Die Verunreinigungen sollten unbedingt entfernt werden, da sonst ein Verfahren der X-Achse nicht möglich ist!



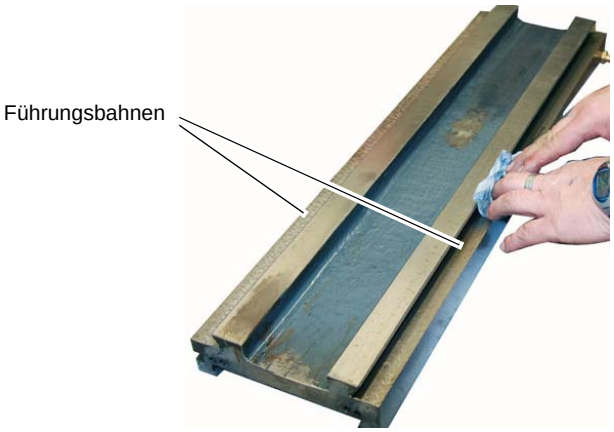


Abb. 8-54: Kontrolle X-Achse

➜ Tisch X-Achse wieder montieren.

➜ Schieben Sie die Keilleiste in den Kreuztisch. Klemmen bzw. Stellen Sie diese mit der Stellschraube ein.

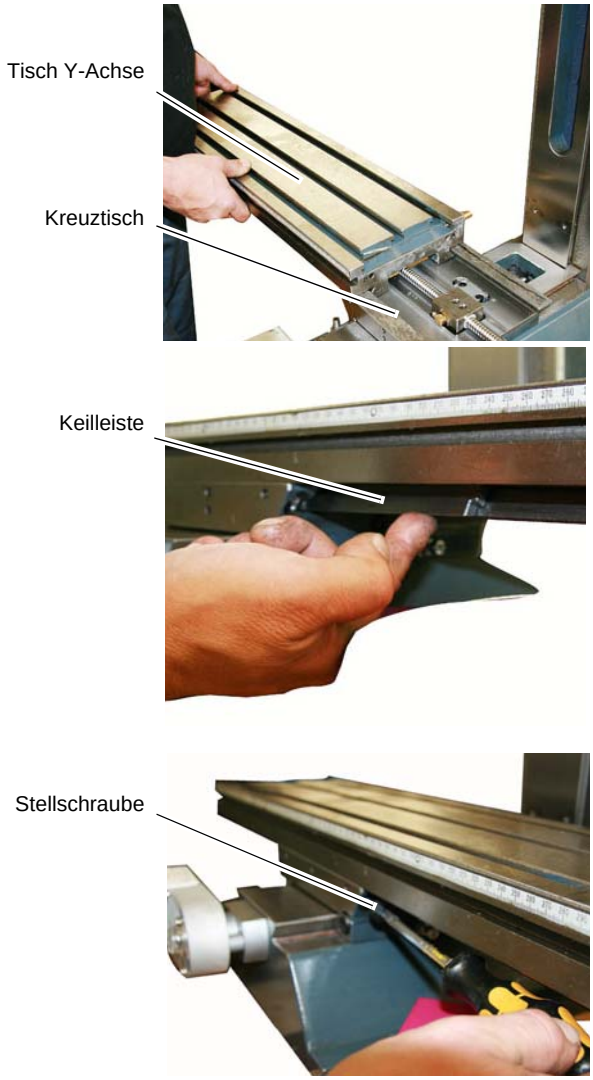


Abb. 8-55: Montage X-Achse

- ➜ Beginnen Sie mit der Montage der Lagerböcke auf der rechten Seite der Bohr-Fräsmaschine.
- ➜ Tragen Sie ein Dichtungsmittel auf.
- ➜ Montieren Sie den Lagerbock der X-Achse.
- ➜ Achten Sie darauf, dass sich die Zylinderstifte im Lagerbock befinden.
- ➜ Befestigen Sie den Lagerbock mit den Innensechskantschrauben.
- ➜ Schieben Sie den Abstandshalter in den Lagerbock.
- ➜ Schieben Sie die beiliegende Alu-Hülse auf die Spindel der X-Achse. Falls sich keine Hülse im Lieferumfang befinden, sollten Sie diese mit Hilfe der Fertigungszeichnung (Teil 3) selbst anfertigen.

☞ „Fertigungszeichnungen“ auf Seite 83

- ➜ Montieren Sie auf die Spindel der X-Achse ein Sicherungsmutter.

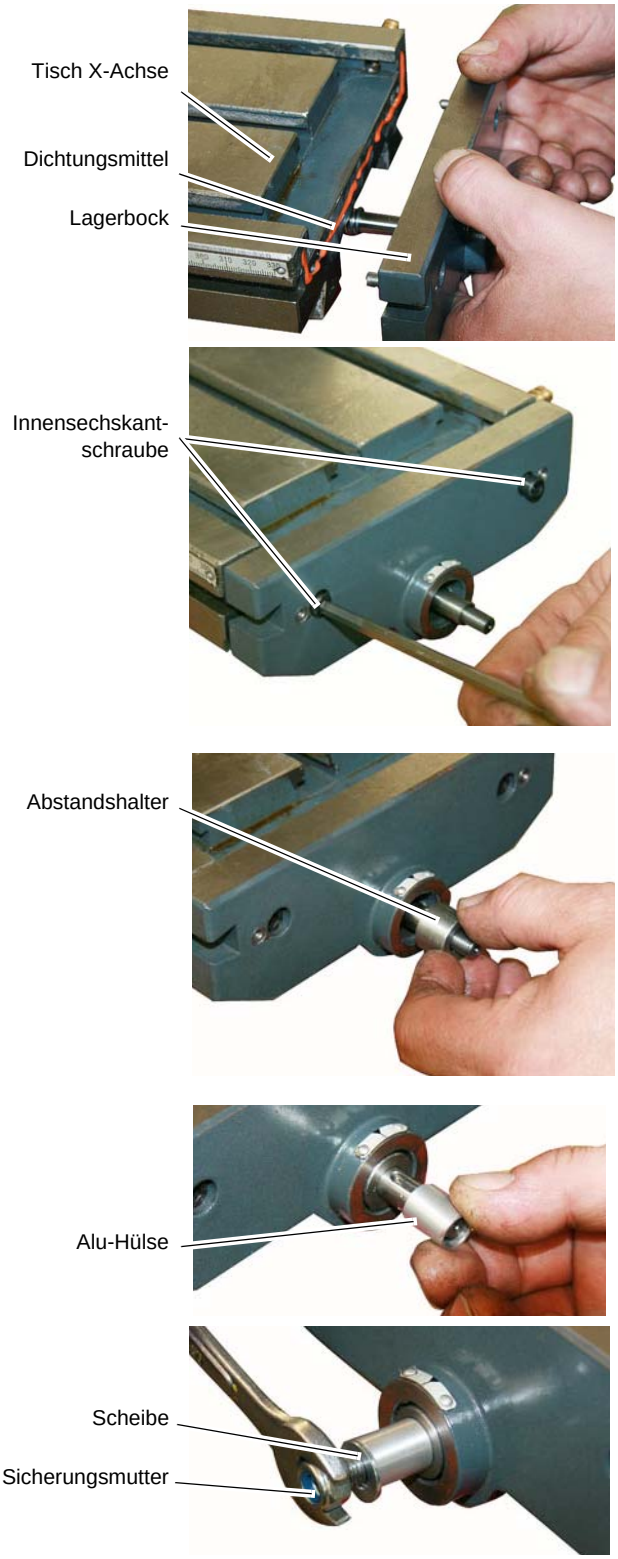


Abb. 8-56: Montage X-Achse

- ➜ Montieren Sie nun den linken Lagerbock auf die X-Achse der Bohr-Fräsmaschine.
- ➜ Befestigen Sie den Lagerbock mit den Innensechskantschrauben.
- ➜ Schieben Sie den Abstandhalter auf die X-Achse.
- ➜ Passfeder der X-Achse wieder montieren.
- ➜ Schieben Sie das Zahnrad auf die Kugelumlaufspindel.
- ➜ Schrauben Sie das Zahnrad der X-Achse mit einer Sicherungsmutter fest.

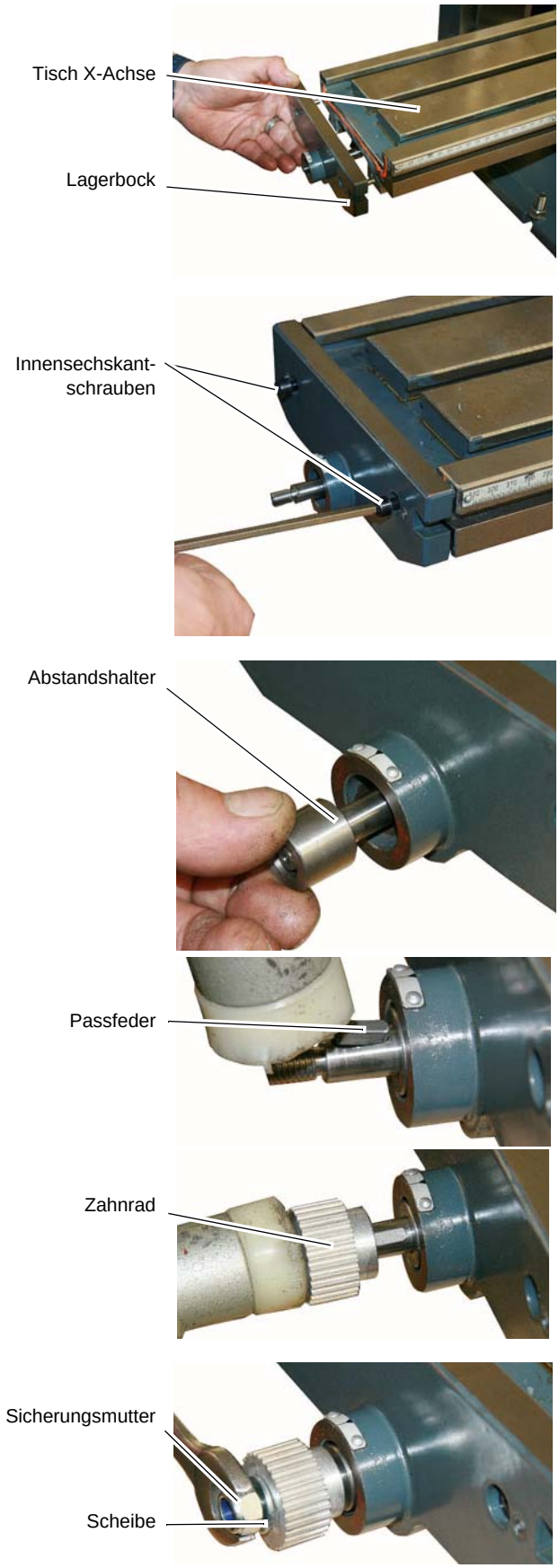


Abb. 8-57: Montage X-Achse

- ➜ Klemmen Sie die Halterung X-Achse am Kreuztisch. Vor dem Klemmen sollten Sie den Kreuztisch einmal komplett nach rechts und nach links fahren (Spindel per Hand drehen). Klemmen Sie die Halterung in der mittleren Stellung des Tisches X-Achse.
- ➜ Entfernen Sie den Anzeiger auf dem Lagerbock.
- ➜ Schieben Sie den Montagering auf den Lagerbock. Ziehen Sie diesen mit der Innensechskantschraube leicht an.
- ➜ Nun muss das Gehäuse auf dem Montagering aufgesetzt werden.
- ➜ Ziehen Sie die Innensechskantschrauben im Gehäuse fest an. Vor dem Festziehen sollte das Geäuse waagrecht ausgerichtet werden.
- ➜ Montieren Sie nun die restlichen Teile des CNC-Anbausatzes (Umbauanleitung CNC).

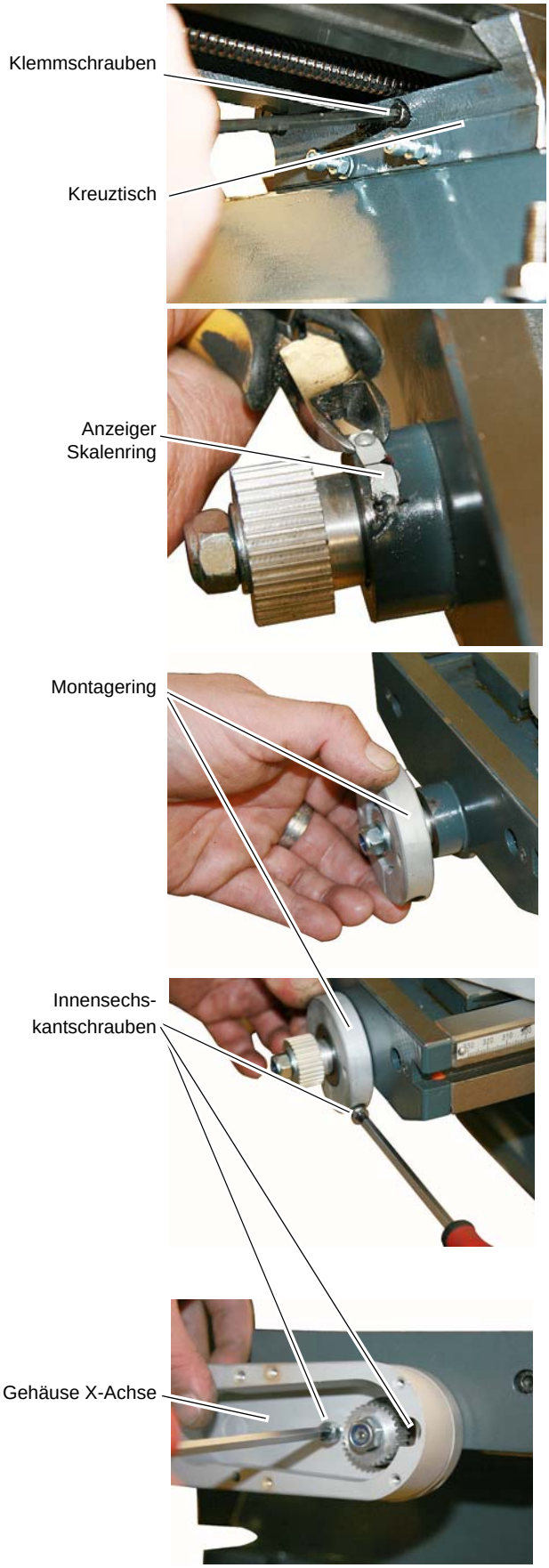


Abb. 8-58: Montage X-Achse

- ➜ Befestigen Sie die Anschläge, sowie den Anzeiger der X-Achse mit den Innensechskantschrauben.
- ➜ Beim Anbau des CNC-Satzes sollten Sie zur Tischklemmung nicht mehr die Klemmhebel verwenden, da diese beim Verfahren der Achsen eventuell stören könnten. Verwenden Sie stattdessen Innensechskantschrauben mit Kontermuttern.

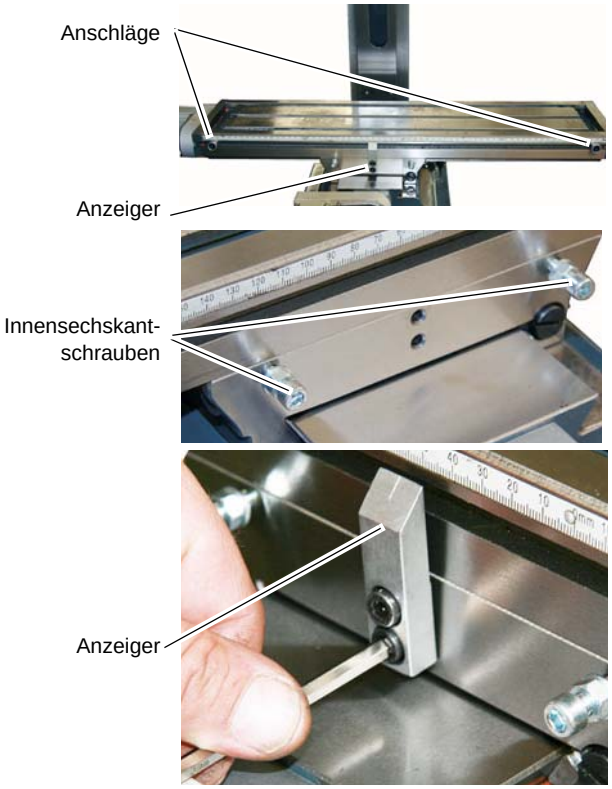


Abb. 8-59: Montage Anschläge bzw. Anzeiger X-Achse

8.6.7 Montage Z-Achse

➜ Demontieren Sie die alte Spindel vom Lagerbock der Z-Achse. Benutzen Sie hierzu einen Hakenschlüssel.

➜ Setzen Sie den Lagerbock auf die Kugelumlaufspindel der Z-Achse.

➜ Schieben Sie den beiligenden Distanzring auf die Kugelumlaufspindel. Falls dieser im Lieferumfang nicht enthalten ist, sollten Sie mit Hilfe der Fertigungszeichnung (Teil 4) einen Distanzring anfertigen. Das Material des Distanzringes sollte Messing sein.

☞ „Fertigungszeichnungen“ auf Seite 83

➜ Bringen Sie auf das Gewinde der Kugelumlaufspindel ein Sicherungsmittel auf.

➜ Drehen Sie das Zahnrad bis zum Anschlag auf die Spindel.

➜ Ziehen Sie das Zahnrad mit einem geeigneten Schlüssel fest an.

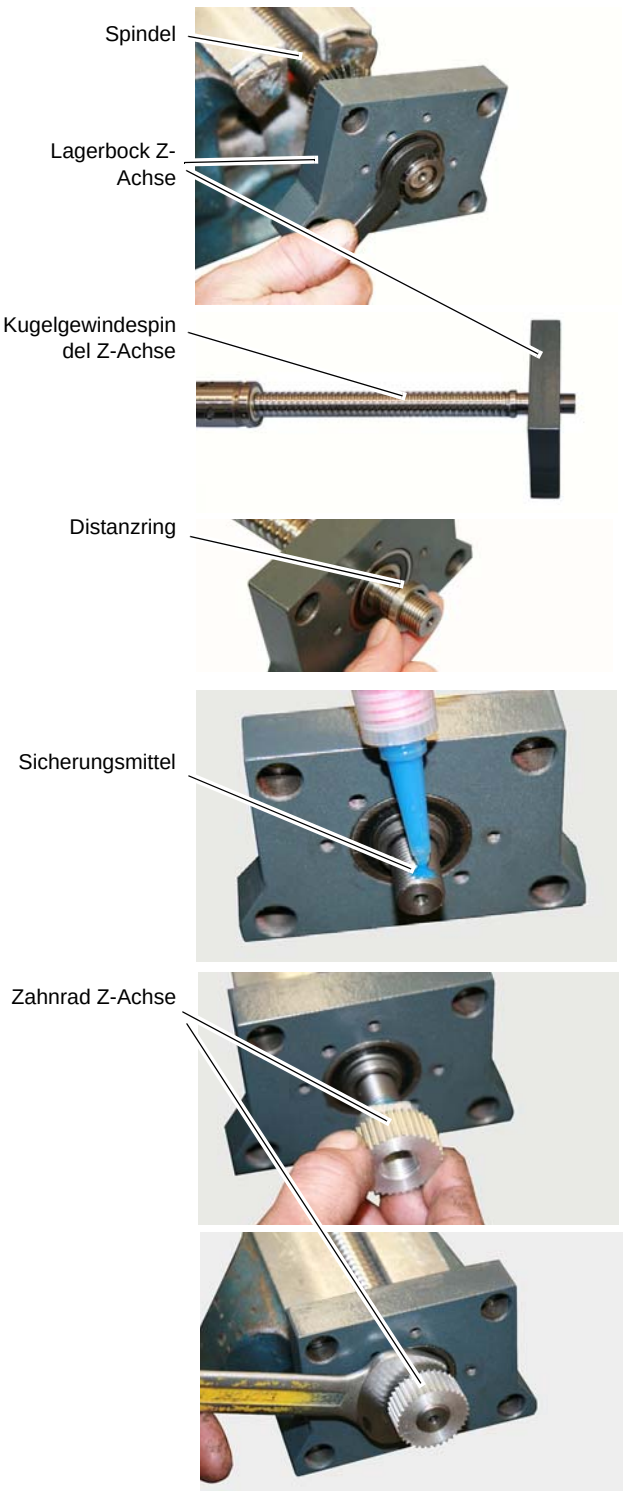


Abb. 8-60: Montage Kugelumlaufspindel Z-Achse

➜ Demontieren Sie die Halterung der Z-Achse.
➜ Schieben Sie den Faltenbalk auf die Führung der Z-Achse.

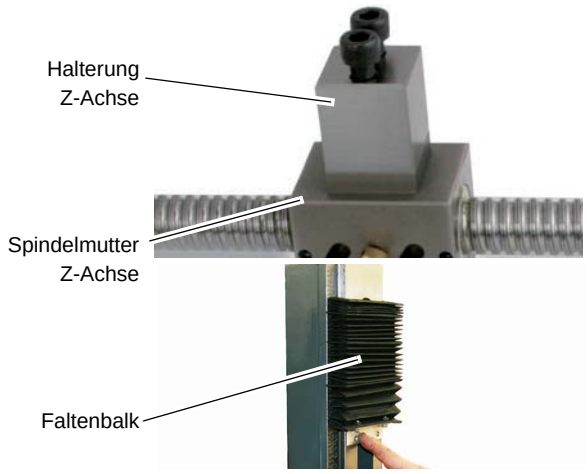


Abb. 8-61: Montage Kugelumlaufspindel Z-Achse

➜ Schlitten Z-Achse wieder montieren.
➜ Schieben Sie die Keilleiste in den Schlitten der Z-Achse. Klemmen bzw. stellen Sie diese mit der Stellschraube ein.

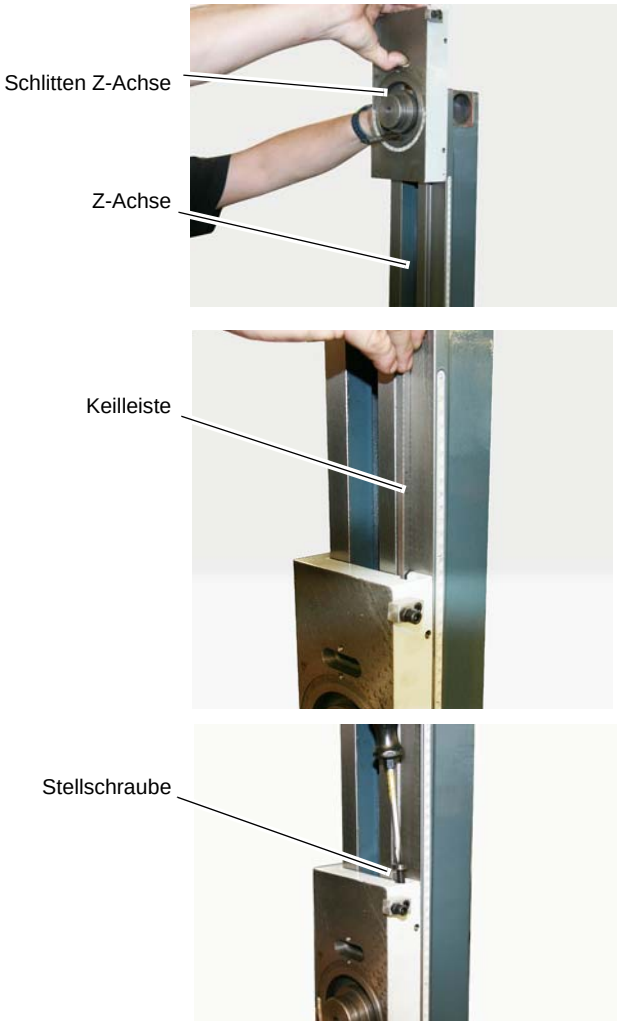


Abb. 8-62: Montage Z-Achse

➜ Spindel in die Z-Achse einsetzen.

➜ Montieren Sie den Halter wieder auf die Spindelmutter der Z-Achse.

➜ Fixieren Sie diesen mit der Innensechskant-schraube. Achten Sie auf die richtige Stellung des Halters.

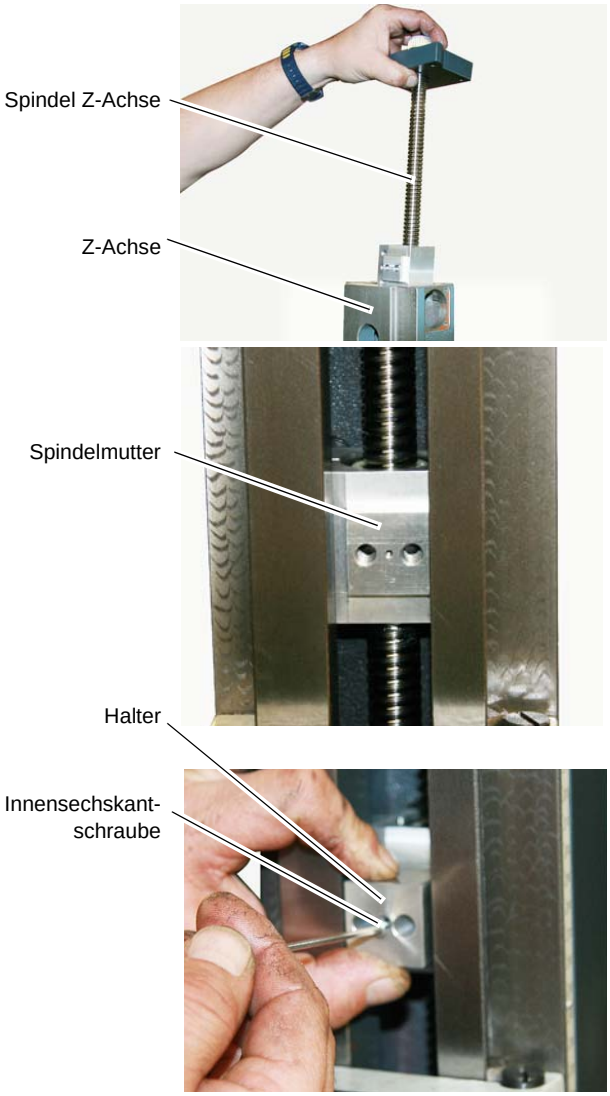


Abb. 8-63: Montage Z-Achse

- ➜ Schlitten über den Halter positionieren. Den Schlitten der Z-Achse mit den beiden Innensechskantschrauben befestigen.
- ➜ Falls erforderlich den Abstand der Spindel und Spindelmutter über die Stiftschrauben einstellen und so die Leichtgängigkeit der Spindel regulieren.
- ➜ Tragen Sie auf die Innensechskantschrauben ein Sicherungsmittel auf.
- ➜ Befestigen Sie den Lagerbock der Z-Achse wieder.
- ➜ Beim Anbau des CNC-Satzes sollten Sie zur Tischklemmung nicht mehr die Klemmhebel verwenden, da diese eventuell beim Verfahren der Achsen stören könnten. Verwenden Sie stattdessen Innensechskantschrauben mit Kontermuttern.

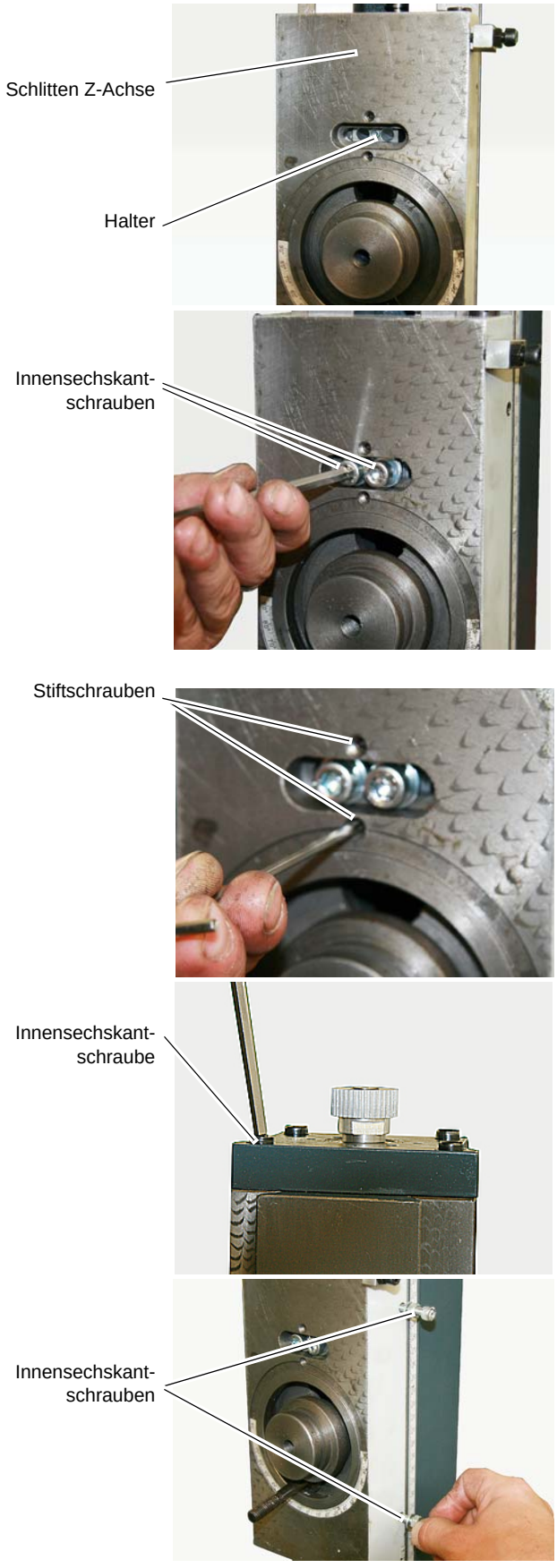


Abb. 8-64: Montage Z-Achse

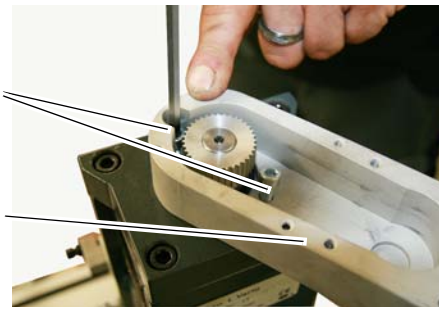
➜ Montieren Sie das Gehäuse der Z-Achse mit dem Befestigungsmaterial.

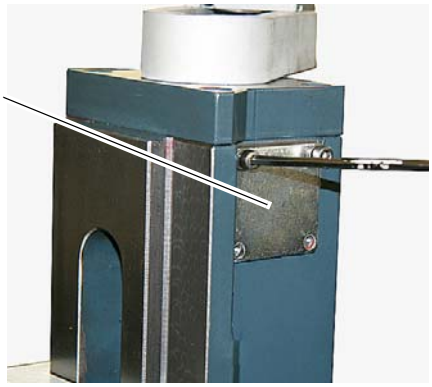
➜ Beiliegende Abdeckung der Z-Achse mit den Innensechskantschrauben montieren.

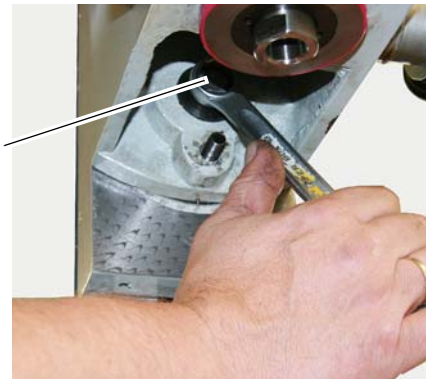
➜ Bohr-Fräskopf mit der Sechskantschraube und Sechskantmutter wieder befestigen bzw. klemmen.

VORSICHT!

Quetschgefahr beim montieren des Fräskopfes. Der Bohr-Fräskopf ist ca. 25 kg schwer!







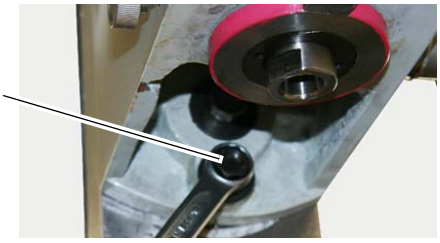
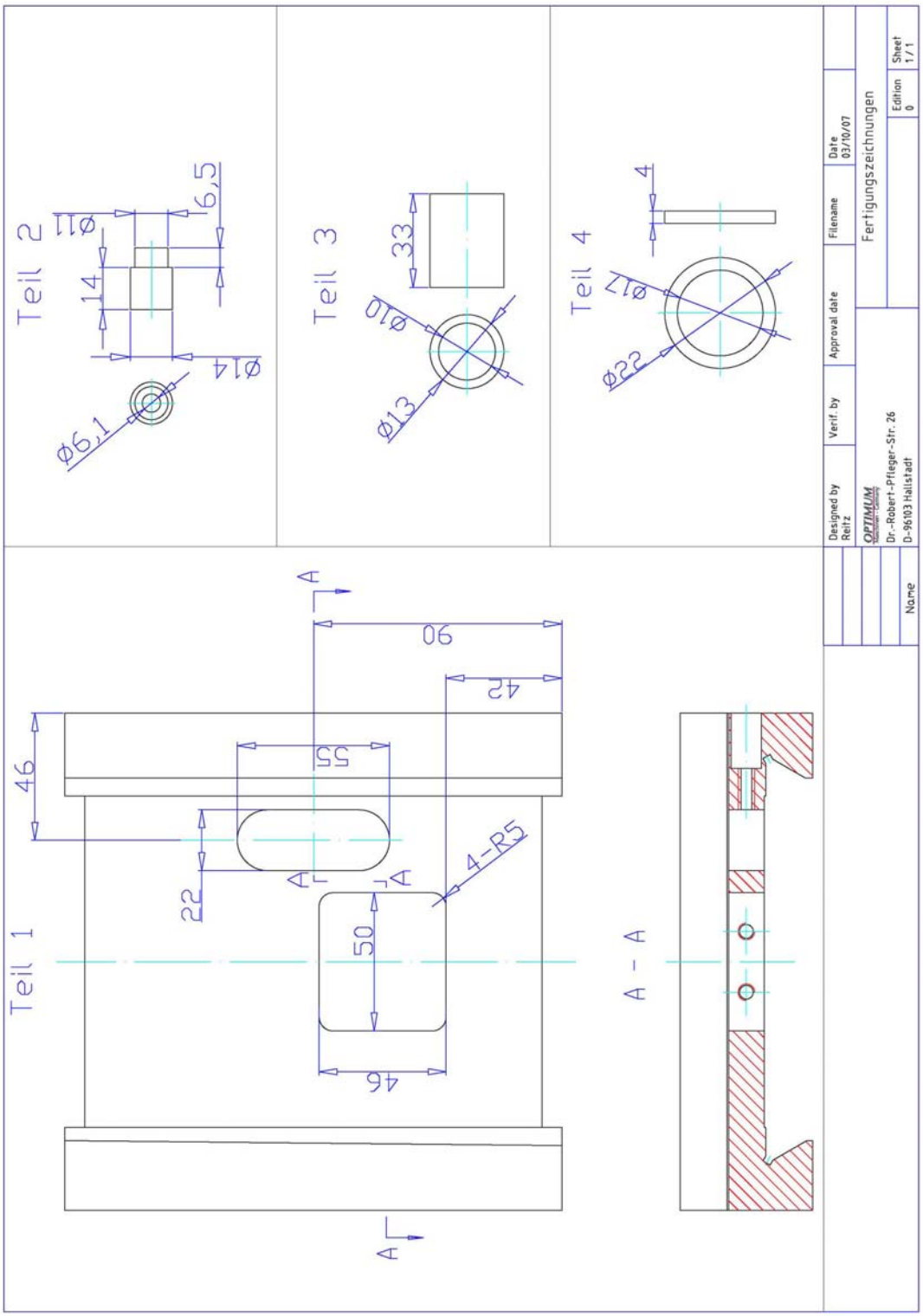


Abb. 8-65: Montage Bohr-Fräskopf

- ➜ Richten Sie den Bohr-Fräskopf vor dem Befestigen am Anschlag Z-Achse aus.
- ➜ Bohr-Fräskopf mit der Stiftschraube sichern.
- ➜ Bohrfutterschutz über den Halter positionieren und befestigen.
- ➜ Montieren Sie nun die restlichen Teile des CNC-Anbausatzes (Umbauanleitung CNC).

Abb. 8-66: Montage Bohr-Fräskopf

8.7 Fertigungszeichnungen